

MT 2.23.17
Edición 03
Fecha: Enero 2006

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

CONJUNTOS CONSTRUCTIVOS

LINEAS AEREAS DE MT HASTA 30 KV CON CONDUCTORES DESNUDOS

ARMADOS EN LINEAS DE SIMPLE CIRCUITO

HOJA CONTROL DE MODIFICACIONES

Modificaciones del MT 2.23.17, edición 02 (04-05), respecto a la edición 03 (06-01):

- **Se han actualizado las normas de consulta, capítulo 3**
- **Corregido error en DIN 558, es DIN 555, pag. 5**
- **Por modificación en los elementos de la norma NI 52.30.24 se ven modificados datos que aparecen en los cuadros, y en algunos casos a las figuras de las páginas:**
- **De la 13 a al 26 ambas incluidas y de la 30 a la 55 ambas incluidas.**



MT 2.23.17
Edición 03
Fecha: Enero, 2006

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

CONJUNTOS CONSTRUCTIVOS
LINEAS AEREAS DE MT HASTA 30 kV CON CONDUCTORES DESNUDOS
ARMADOS EN LINEAS DE SIMPLE CIRCUITO

ÍNDICE

Preparado

Aprobado

1 OBJETO

Este documento anula y sustituye al anterior MT 2.23.17 de fecha Mayo 2004, edición: 2ª.

El presente documento tiene por objeto describir los armados más usuales de líneas aéreas de simple circuito, estableciendo dentro del conjunto de opciones que para cada caso se dan aquellas más convenientes a emplear en el diseño de instalaciones.

2 CAMPO DE APLICACION

Estos armados se aplicarán en el desarrollo de las unidades compatibles de líneas aéreas de MT con conductores desnudos (MT 2.23.05) y en los respectivos Proyectos Tipo.

3 NORMAS DE CONSULTA

NI 18.03.00 Tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado, grado C para estructuras metálicas

NI 48.08.01 Aisladores de composite para cadenas de líneas eléctricas aéreas de alta tensión

NI 48.10.01 Aisladores Aisladores de vidrio de caperuza y vástago para líneas eléctricas aéreas de alta tensión

NI 52.30.22 Crucetas bóveda de alineación para apoyos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV

NI 52.30.24 Piezas para armados de derivación y seccionamiento en líneas aéreas de Media Tensión

NI 52.31.02 Crucetas rectas y semicrucetas para líneas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV

NI 52.31.03 Crucetas bóveda de ángulo y anclaje para apoyos de perfiles metálicos de líneas eléctricas aéreas de tensión nominal hasta 20 kV

NI 52.35.01 Tornillos pasantes para postes

NI 52.36.01 Soporte posapies, pates de escalamiento y elementos para anclaje línea de seguridad en apoyos de líneas aéreas.

NI 56.80.02 Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.

NI 74.51.01 Seccionadores unipolares para líneas aéreas de AT hasta 36 kV

NI 75.06.11 Cortacircuitos fusibles de expulsión-seccionadores, con base polimérica, hasta 36 kV

NI 75.30.02 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica para alta tensión hasta 36 kV

MT 2.23.05 "UNIDADES COMPATIBLES. Líneas aéreas de MT hasta 30 kV con conductores desnudos. Construcción".

4 ELEMENTOS CONSTITUYENTES

Los diferentes elementos que intervienen en la confección de los armados, están recogidos en las correspondientes normas IBERDROLA:

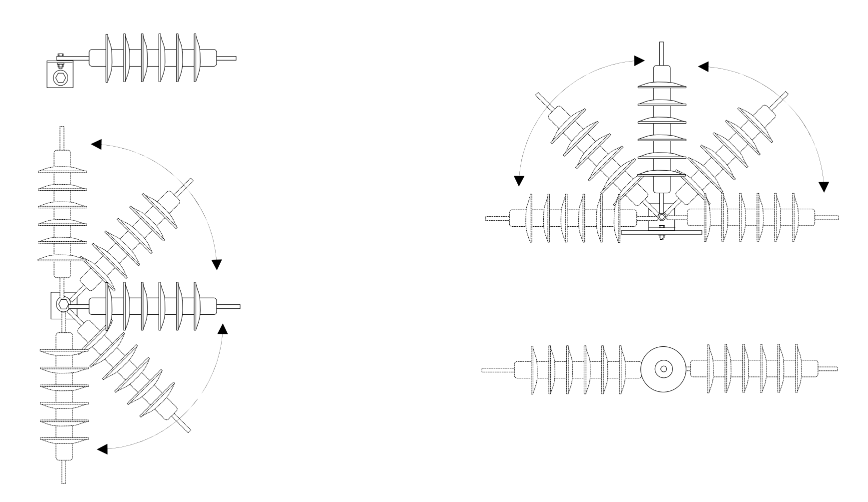
Apoyos Serán de perfiles metálicos, hormigón o chapa metálica.

Crucetas: Serán metálicas tipo recto o tipo bóveda

Piezas para armados: Son un número limitado de piezas mediante las cuales se conforman los diferentes armados que se describen en el presente documento.

Aislamiento: Se contemplan aisladores de vidrio tipo vástago y caperuza para cadenas verticales y horizontales y aisladores de composite para la realización de puentes de mayor longitud o que por la complejidad de los mismos hace necesario su empleo. En el presente documento, las cadenas tanto verticales como horizontales, se representan con dos aisladores U-70, no obstante debe tenerse en cuenta, en lo que afecta a cadenas horizontales, que en algunas Comunidades Autonómicas, en zonas de protección especial de la avifauna, exigen longitudes de cadena superiores a las que se obtienen con la composición descrita, en cuyo caso, para obtenerse las distancias exigidas, deberá intercalarse entre la cadena y la cruceta del apoyo un grillete recto y una alargadera de la longitud adecuada para obtener la longitud que se pida en cada caso, no se recomienda el empleo de mayor número de aisladores pues ello conlleva una descoordinación de aislamiento con el resto de los elementos aislados de la instalación, en ningún caso el número de aisladores a instalar será mayor de 3.

Para la fijación de los aisladores de composite a las estructuras, según los casos, podrá hacerse directamente a las mismas a través de tornillo de M-16, o bien a través de la pieza para armados L70.6-70, mediante la cual podrá darse la orientación deseada, tal y como se indica a continuación, al aislador de forma que facilite la realización de los puentes.

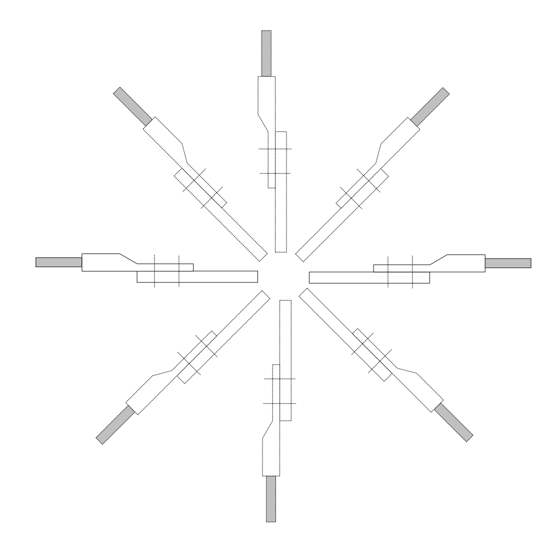


Puentes: Los puentes para la unión entre unas y otras partes activas se realizarán con conductores normalizados, empleando en cada caso aquel que sea más adecuado, en función de las condiciones eléctricas y mecánicas de la línea y de otras posibles condiciones que principalmente sean aplicables por temas de protección de la avifauna

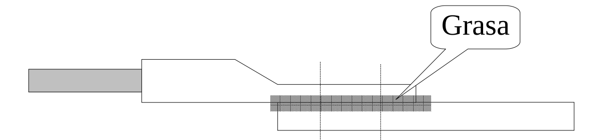
Elementos de maniobra: Serán materiales normalizados, principalmente, seccionadores unipolares de línea aérea, cortacircuitos fusibles de expulsión seccionadores y seccionalizadores, estos últimos son de uso muy restringido, pero al presentar una geometría muy similar a los cortacircuitos fusibles de expulsión seccionadores, puede aplicarse los armados de estos últimos a los seccionalizadores.

Elementos de conexión: Se emplearán para la conexión de cables de línea con los puentes, principalmente, derivaciones por cuña a presión. Para la unión de los puentes a los aparatos de maniobra, cuyas palas son de cobre, se emplearán terminales bimetálicos de aluminio estañado. En el caso de derivaciones a terminaciones de cables subterráneos y pararrayos, si son con maniobra, se empleara desde la pala de estos cable de cobre y terminales a compresión para conductores de cobre.

En el caso de emplear terminales bimetálicos de aluminio estañado y en su unión a pala de cobre debe tenerse presente que el terminal debe quedar siempre por encima de la pala, tal y como se indica a continuación.



Una vez comprimido el terminal e instalado en la pala es conveniente que la grasa que rebosa del mismo, se aplique en la zona de contacto del terminal con la pala.

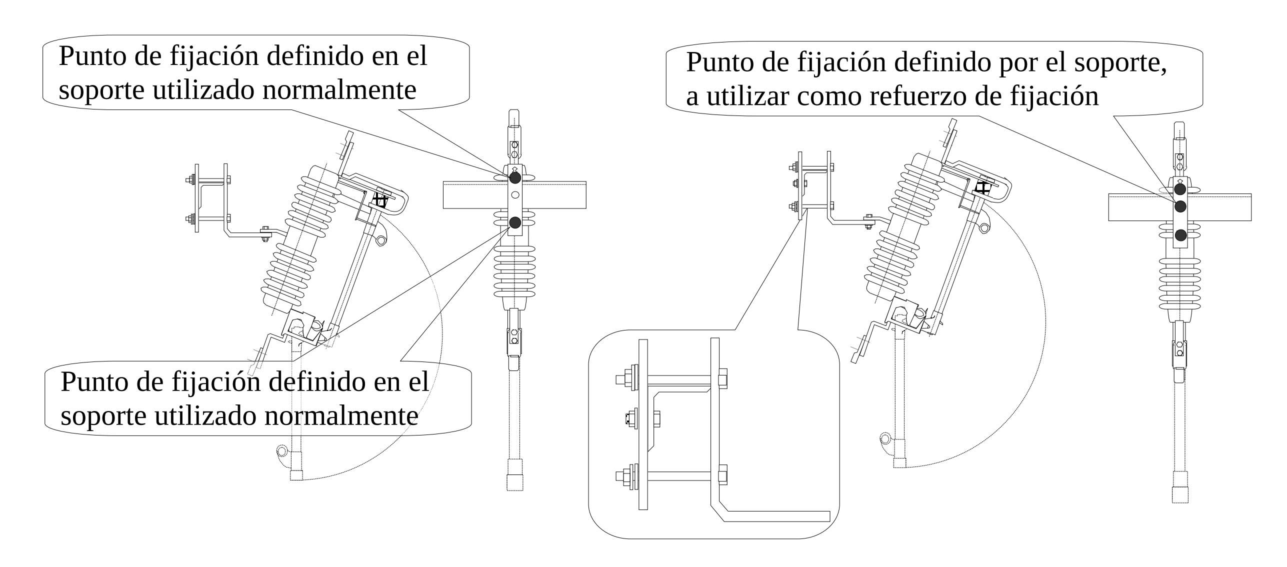


Tornillería: Para la fijación de herrajes a los apoyos o entre ellos, se utilizarán tornillos, arandelas y turcas de acero galvanizado según NI 18.03.00, una vez instalados los mismos será necesario el graneteado de los tornillos para evitar su aflojamiento. En el caso de postes de hormigón o chapa además deberán emplearse tornillos pasantes para postes según NI 52.35.01, los cuales deberán ser graneteados como en el caso anterior. En el caso de apoyos de hormigón y chapa metálica, se admitirán arandelas cuadradas de acero galvanizado de 40x40x5 mm como mínimo. Se

admitirá también en sustitución de los tornillos pasantes varillas roscadas galvanizadas según DIN 975

Para la fijación de los cortacircuitos fusibles de expulsión y los seccionalizadores a los herrajes se utilizaran los soportes que con los mismos se suministran. La fijación de los mismos deberá hacerse siguiendo las instrucciones de montaje del fabricante.

Dado que los soportes de estos aparatos en principio se idearon para instalación sobre crucetas de madera podría interpretarse que no son adecuados para su fijación en perfiles de lados iguales como es el caso que nos ocupa, no obstante son muchos los instalados sin ningún problema, si a pesar de ello se quisiese asegurar más la fijación podrá instalarse un tornillo adicional tal como se indica:

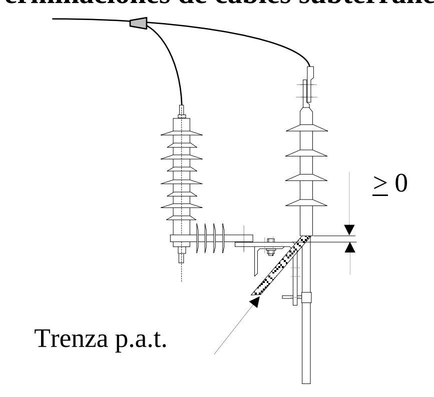


Sistema de fijación normal

Sistema reforzado, con tornillo adicional de M-12, cosido a la pletina posterior y al angular.

Para la fijación de los seccionadores de línea aérea a los herrajes se utilizaran como mínimo dos tornillos galvanizados de M-12, según DIN 555 o similar, arandelas planas, tuerca y contratuerca o bien arandela plana, arandela muelle y tuerca, dado que los tornillos no deben ser graneteados, pues podrían afectar al correcto funcionamiento de los seccionadores.

Terminaciones de cables subterráneos: Para la instalación de las terminaciones de cable subterráneo, se tendrá en cuenta que la posición de la misma sobre el herraje será tal que no reduzca la línea de fuga de la misma, por ello la pantalla del cable que se une a la puesta de tierra deberá quedar ligeramente por encima del soporte de la terminación.



La unión entre la terminación y pararrayos asociado, a la línea aérea deberá realizarse directamente desde ésta, a la terminación y derivar con conector de cuña a presión al pararrayos.

5 ARMADOS

El presente apartado lo dividimos de acuerdo con la relación siguiente:

5.1 Apoyos de línea

5.1.1 Apoyos de alineación

5.1.1.1 Apoyos con cadenas verticales
5.1.1.2. Apoyos con cadenas horizontales

5.1.2 Apoyos de ángulo

5.1.2.1 Apoyos de perfiles metálicos con cruceta recta
5.1.2.2 Apoyos de perfiles metálicos con cruceta bóveda
5.1.2.3 Apoyos de hormigón o chapa.

5.1.3 Apoyos de anclaje

5.1.4 Apoyos de fin de línea

5.2 Apoyos de derivación aérea sin maniobra

5.2.1 Apoyos de derivación simple

5.2.2 Apoyos de derivación doble

5.3 Apoyos de derivación subterránea sin maniobra.

5.4 Apoyos con maniobra,

5.4.1 Seccionamiento de línea

5.4.1.1 Apoyos de seccionamiento de línea con seccionadores unipolares de línea aérea

5.4.1.2 Apoyos de seccionamiento de línea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores.

5.4.2 Apoyos de derivación aérea con maniobra

5.4.2.1 Apoyos de derivación simple con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores.

5.4.2.2 Apoyos de derivación simple con seccionadores unipolares de línea aérea

5.4.2.3 Apoyos de doble derivación con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores.

5.4.2.4 Apoyos de doble derivación con seccionadores unipolares de línea aérea

5.1 APOYOS DE LÍNEA

En este apartado se incluyen diversas conformaciones para los apoyos de línea, alineación, ángulo, anclaje y fin de línea.

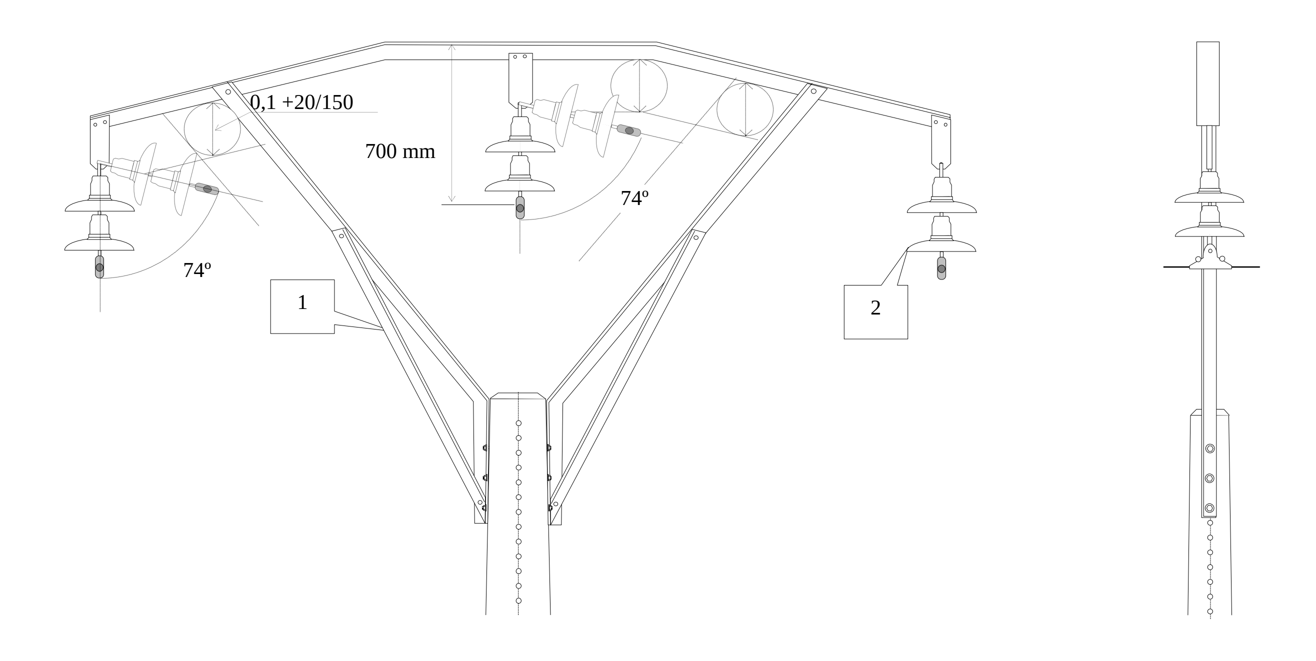
5.1.1 Apoyos de alineación

Las diferentes conformaciones en apoyos de alineación, son las que se indican en 5.1.2.1 y 5.1.2.2. siendo el armado preferente el indicado en primer lugar, o sea aquel que se realiza en apoyos de hormigón, principalmente, o en apoyos de chapa, con cruceta bóveda y aislamiento compuesto por cadenas verticales (suspensión).

5.1.1.1. Apoyos con cadenas verticales

En la figura 1, se representa el armado correspondiente a los apoyos de alineación con cadenas verticales y cruceta bóveda

A efectos de apoyos de alineación, este debe considerarse como la opción preferente.



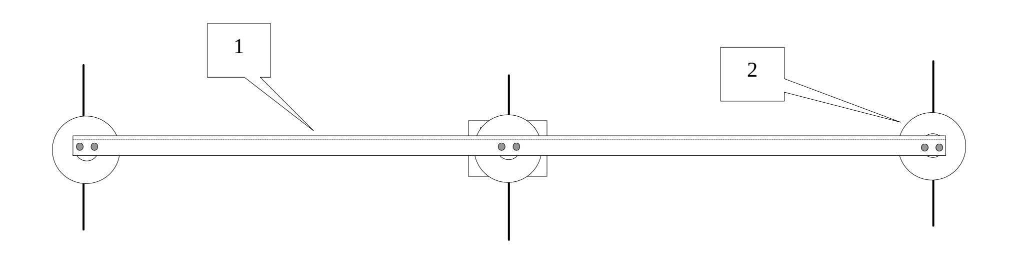


figura 1 - Apoyos de alineación con cadenas verticales

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda poste	BP	NI 52.30.22
2	3	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.1.1.2. Apoyos con cadenas horizontales. En la generalidad de los casos debe evitarse la utilización de estos apoyos, salvo que el tiro vertical de los conductores, bajo las condiciones prefijadas en los Proyectos Tipo pueda provocar desvio de las cadenas verticales superiores a 74 º, también puede darse el caso de que por modificaciones en líneas existentes, intercalar apoyo para derivaciones, elevación de la línea, etc., algún apoyo de alineación con cadenas verticales quede a un nivel respecto a los colindantes que provoque el desvio excesivo de cadenas verticales.

Dentro de las dos opciones que se indican, es preferente la indicada en la figura 2a.

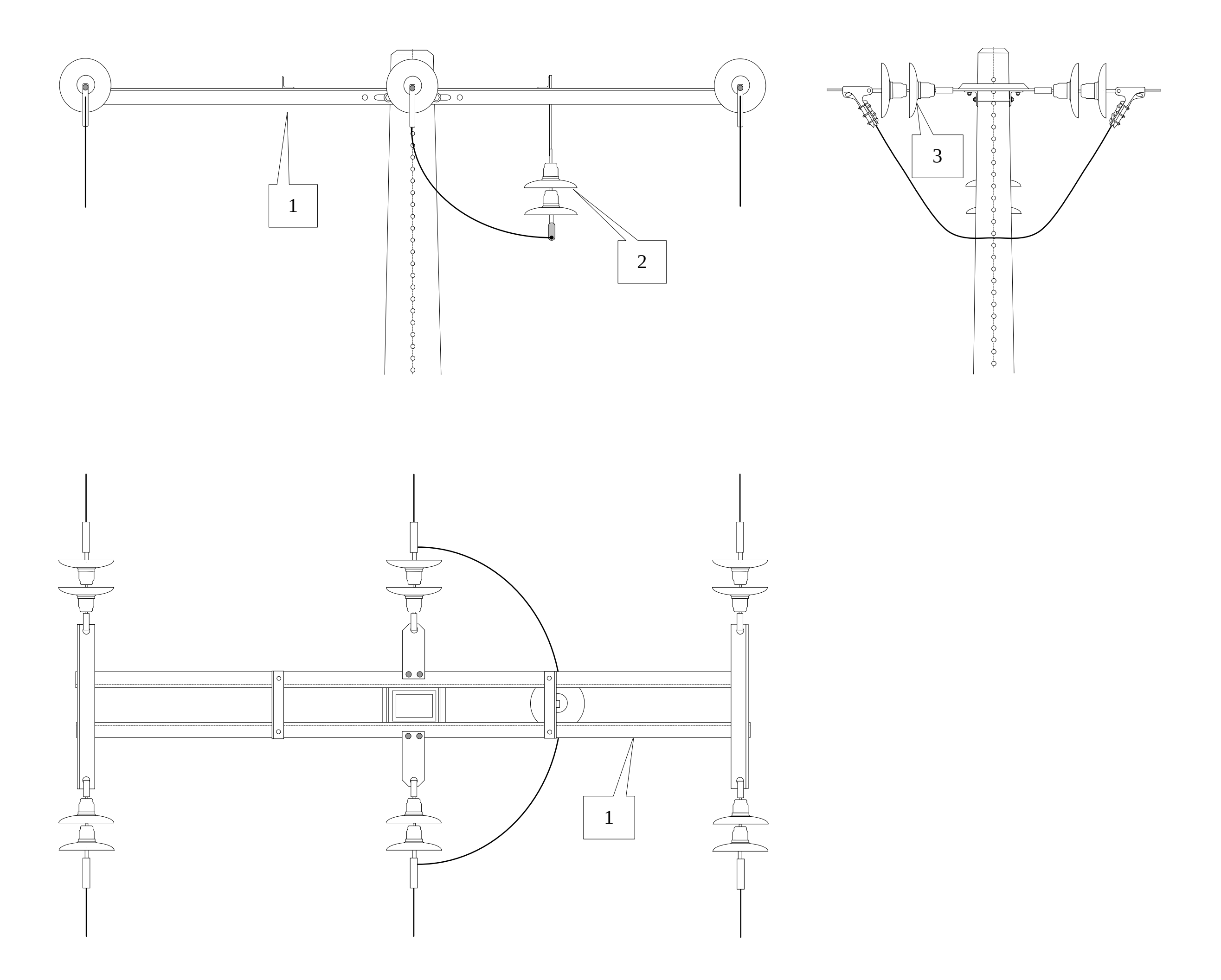


figura 2a - Apoyos de alineación con cadenas horizontales sobre apoyo de hormigón o chapa con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
3	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

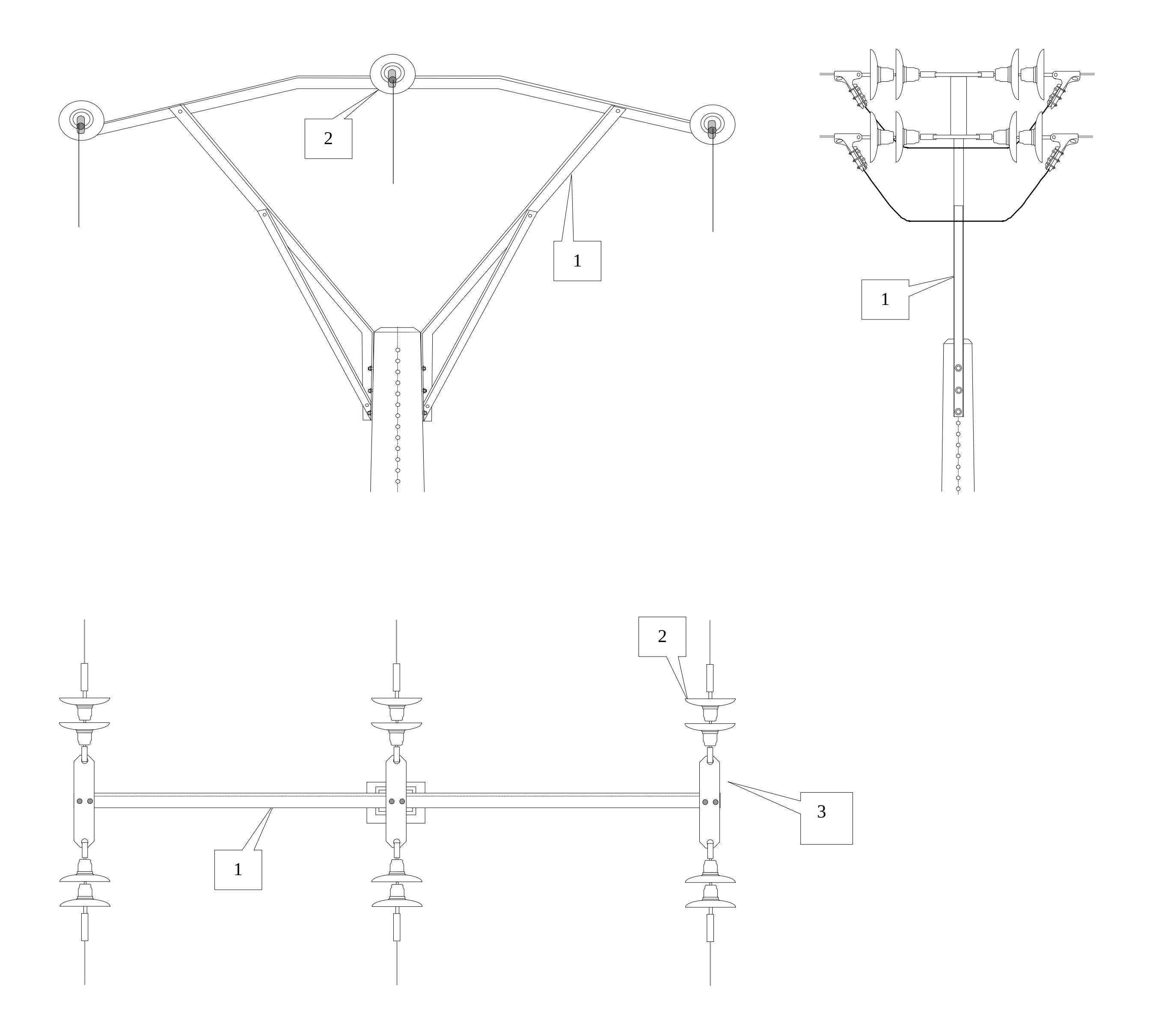


figura 2b - Apoyos de alineación con cadenas horizontales sobre apoyo de hormigón o chapa, con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Bóveda	BP	NI 52.30.22
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.1.2 Apoyos de ángulo.

Los apoyos de ángulo podrán resolverse, dependiendo de la magnitud del mismo, bien con apoyos de hormigón o chapa metálica, bien con apoyos de perfiles metálicos, en ambos casos podrá optarse por instalar cruceta recta o bóveda, dentro de las cuales debe considerarse como preferente las crucetas rectas.

Los apoyos de hormigón o de chapa se utilizarán, preferentemente para ángulos de desviación de la traza pequeños, todo ello dentro de las consideraciones que imponen los propios conductores y el tense de los mismos. Los apoyos de perfiles metálicos deberán emplearse en ángulos mayores o bien que por consideraciones de la propia línea sea conveniente utilizar un apoyo de ángulo como apoyo a la vez de anclaje. Esto último también es aplicable a los apoyos de alineación.

5.1.2.1 Apoyos de perfiles metálicos con cruceta recta. En la figura 3a, se representa el armado correspondiente a los apoyos de ángulo con cruceta recta

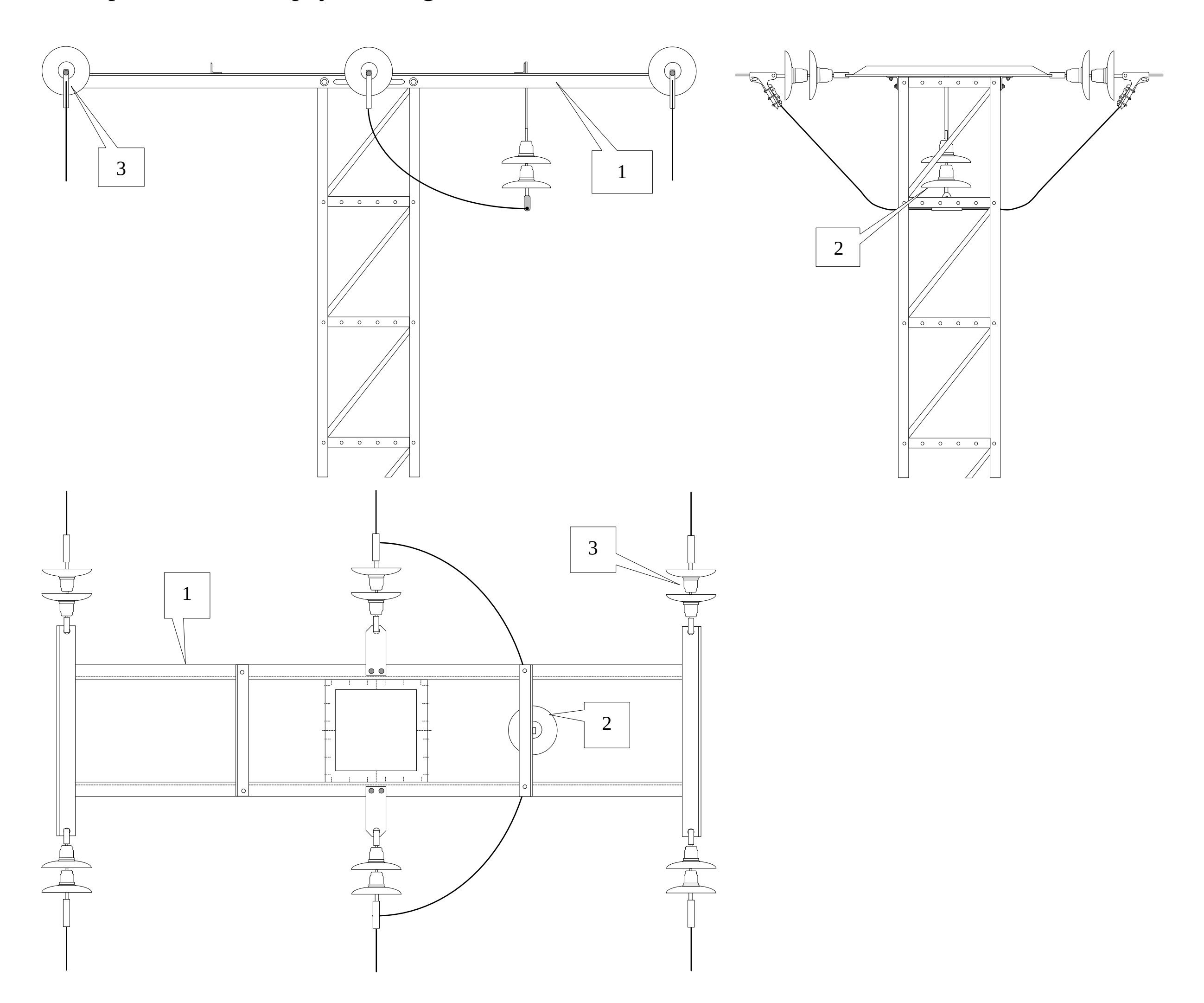


figura 3a - Apoyos de ángulo con cruceta recta sobre apoyo de perfiles metálicos

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
3	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.1.2.2 Apoyos de perfiles metálicos con cruceta bóveda. En la figura 3b, se representa el armado correspondiente a los apoyos de ángulo con cruceta bóveda.

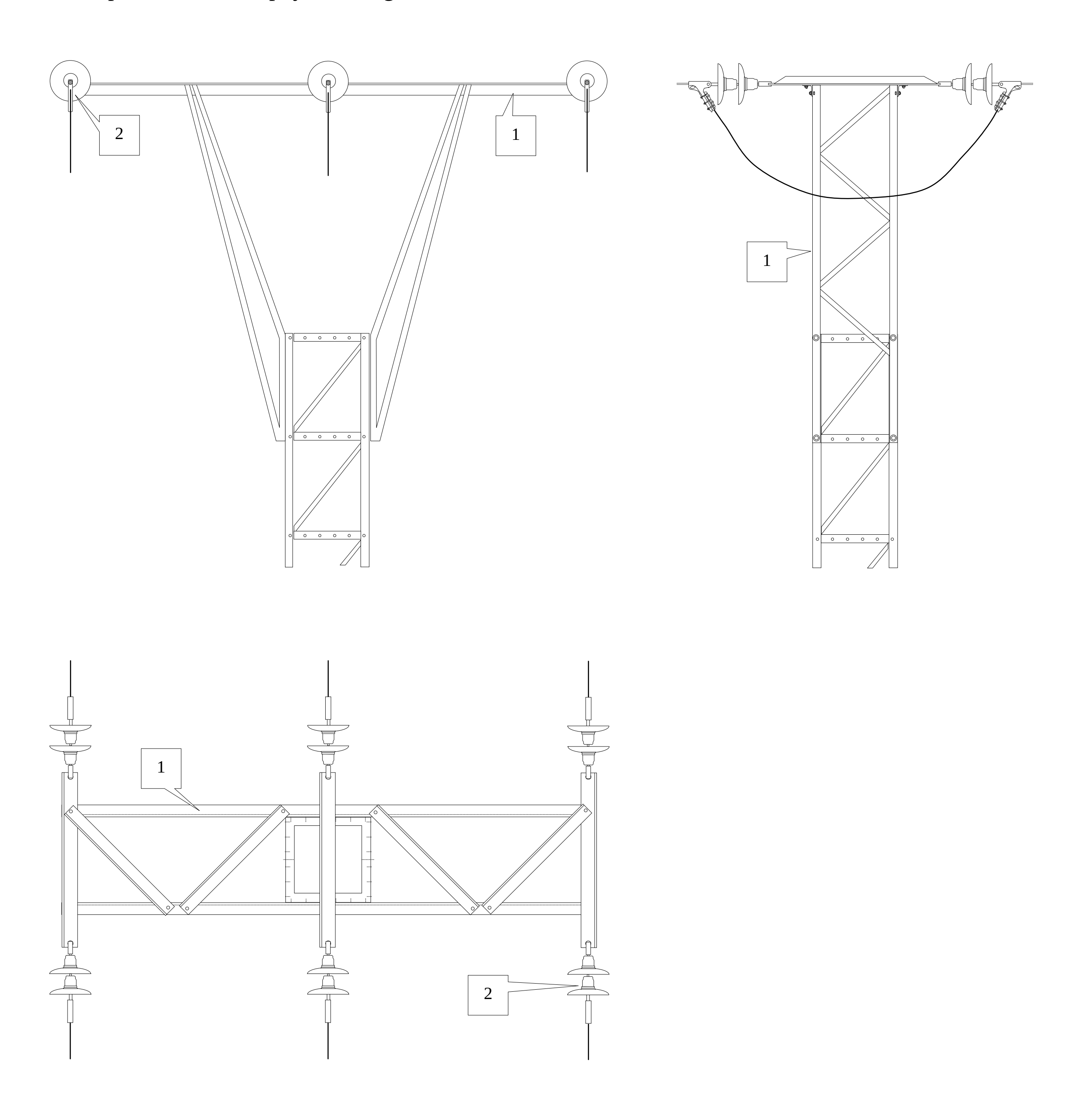


figura 3b - Apoyos de ángulo con cruceta bóveda sobre apoyo de perfiles metálicos

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Bóveda	BC	NI 52.31.03
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		NI 48.10.01

5.1.2.3 Apoyos de hormigón o chapa. La geometría de estos armados es igual a la descrita en las figuras 2a y 2b, debiendo considerarse como preferente la representada en la figura 2a.

5.1.3 Apoyos de anclaje

La geometría de estos armados es igual a la descrita en las figuras 3a y 3b, debiendo considerarse como preferente la representada en la figura 3a.

5.1.4 Apoyos de Fin de línea.

Estos apoyos responderán preferentemente a lo representado en la figura 4. No es aconsejable el empleo de este tipo de apoyos con cruceta bóveda, debido a la reducción del esfuerzo que la misma provoca sobre el apoyo y además por que la longitud de los puentes a las terminaciones del cable subterráneo y pararrayos es considerable.

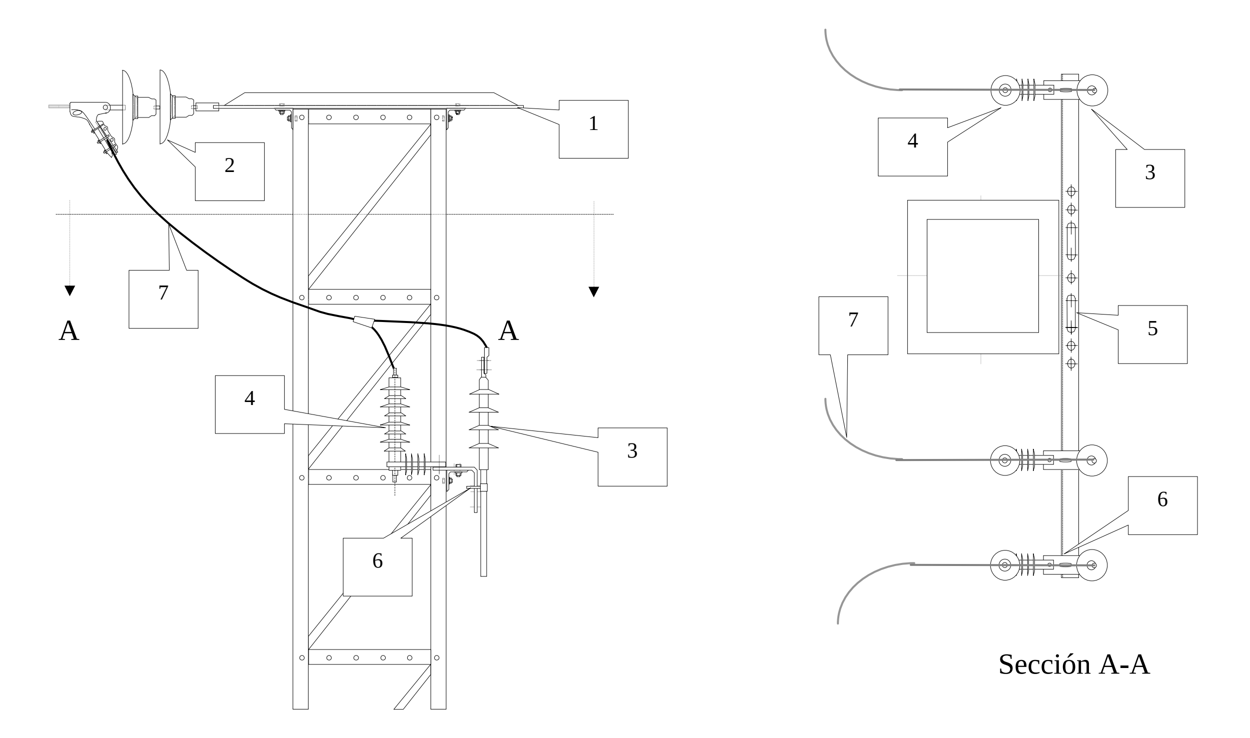


figura 4 - Apoyos de fin de línea.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	3	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
4	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
5	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
6	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
7	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.2 Apoyos de derivación aérea sin maniobra

Los apoyos de derivación en general, se producen sobre líneas ya construidas utilizándose para tal fin algún apoyo ya existente en la propia línea.

5.2.1 Apoyos de derivación simple

En las figuras 5a y 5b se representan la disposición más común en apoyos de perfiles metálicos y en las figuras 5c y 5d lo mismo para apoyos de hormigón o chapa. Al igual que en los casos anteriores son preferentes los apoyos con cruceta recta, por la simplificación en la realización de los puentes.

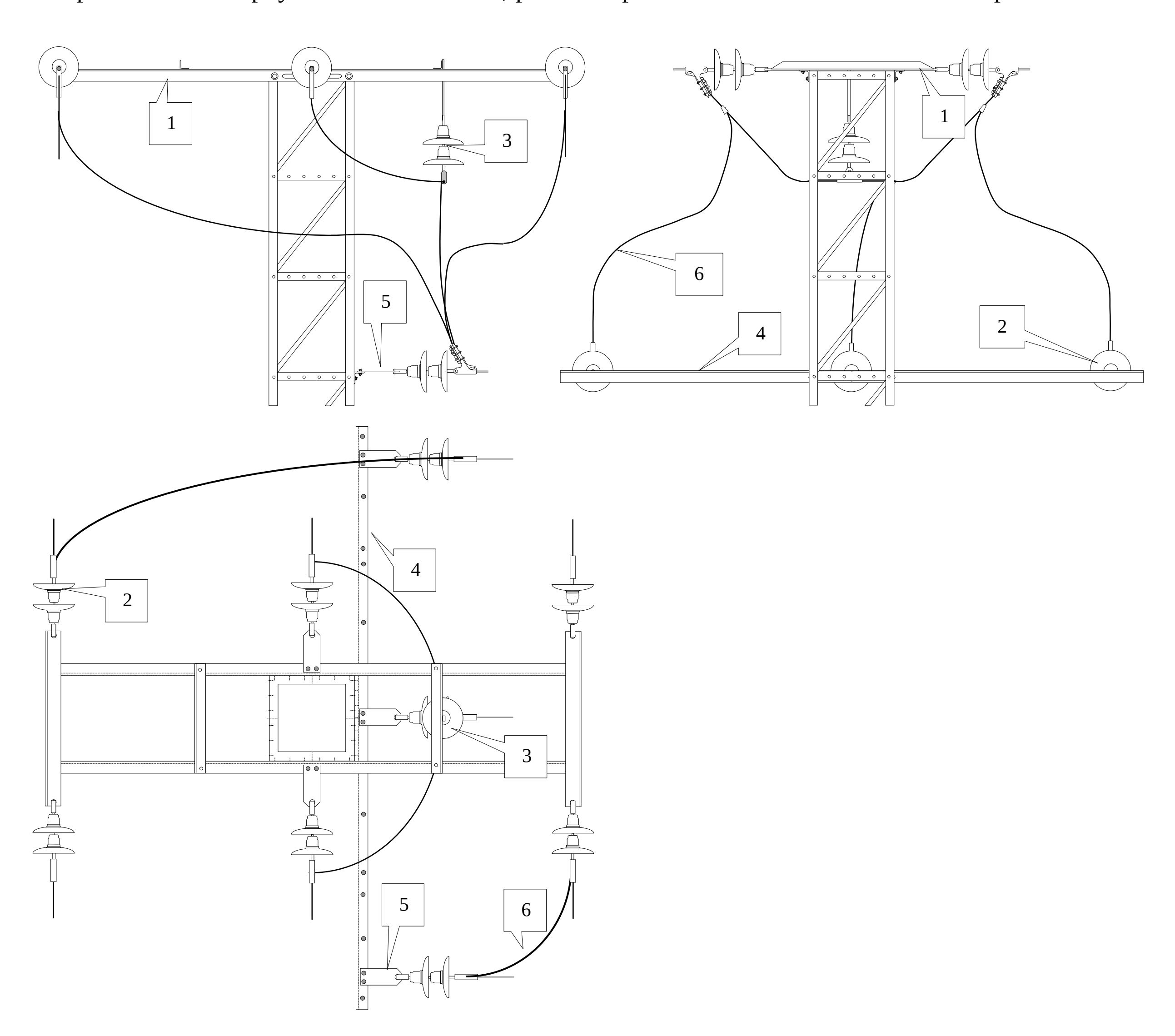


figura 5a - Armado de derivación sin maniobra en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

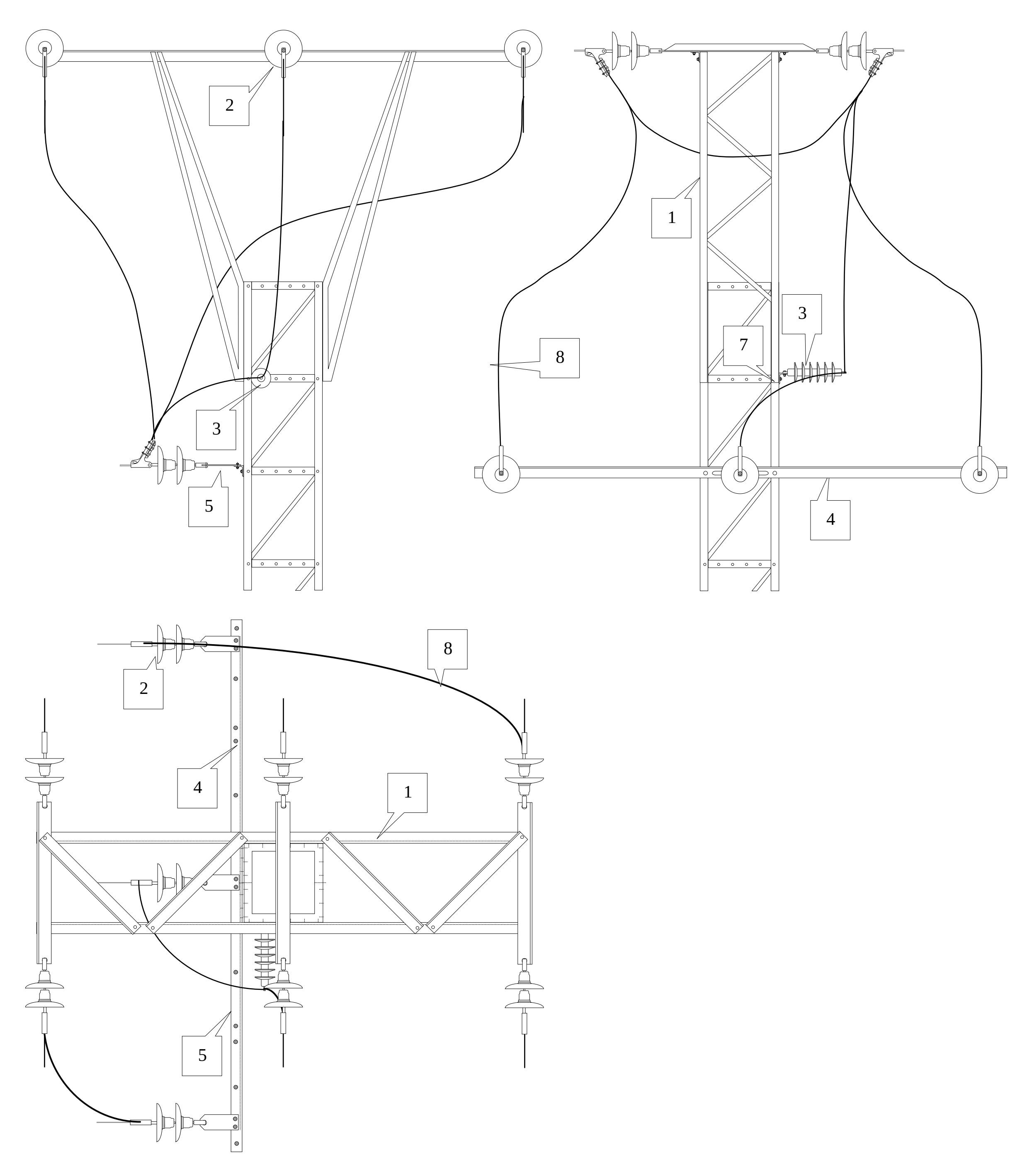
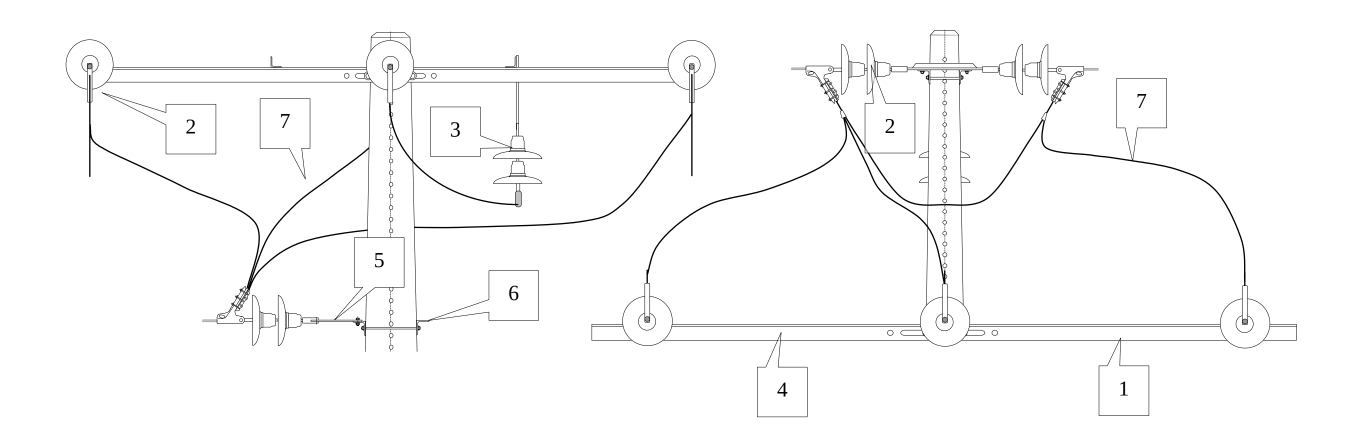


figura 5b - Armado de derivación sin maniobra en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BC	NI 52.31.03
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
7	1	Angular L-70.6-70	L-70.6-70	NI 52.30.24
8	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		



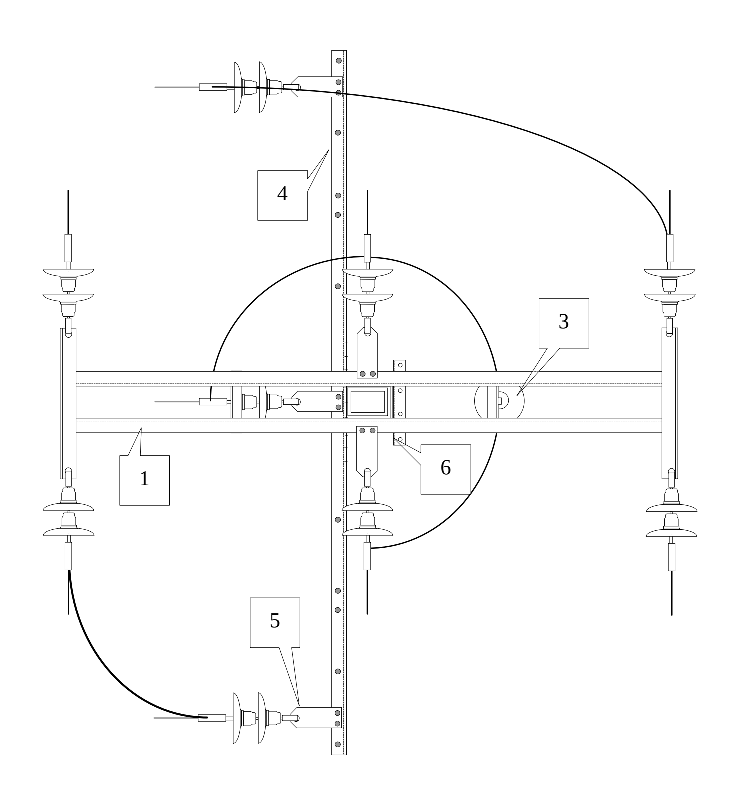
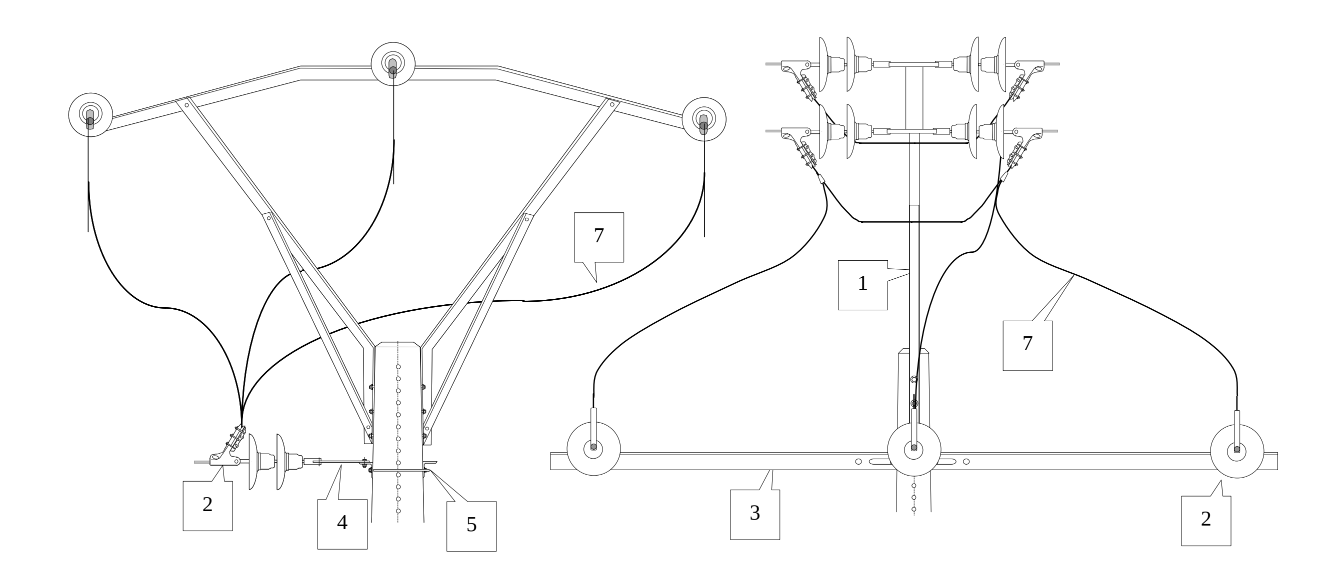


figura 5c - Armado de derivación sin maniobra en apoyo de hormigón o chapa metálica, con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	1	Angular L-60.5-420	L-60.5-420	NI 52.30.24
7	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		



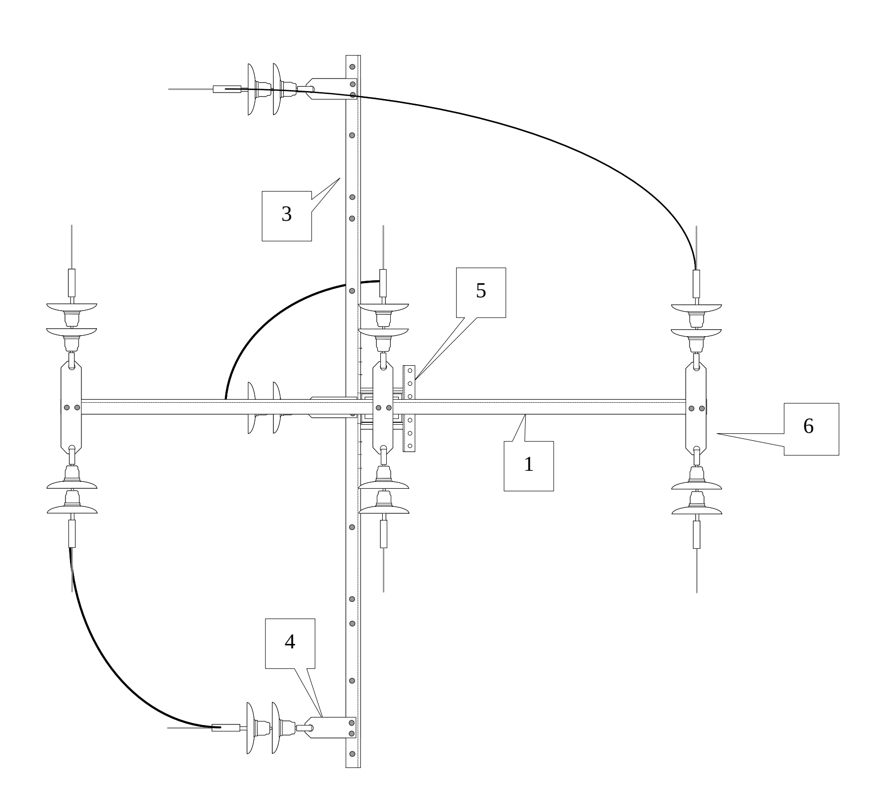


figura 5 d - Armado de derivación sin maniobra en apoyo de hormigón o chapa metálica, con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
4	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
5	1	Angular L-60.5-420	L-60.5-420	NI 52.30.24
6	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
7	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.2.2 Apoyos de doble derivación.

Este tipo de armados es infrecuente, no obstante se da en algunos casos, por ello, en las figuras 5e y 5f se representan la disposición más común en apoyos de perfiles metálicos y en las figuras 5g y 5h lo mismo para apoyos de hormigón o chapa. Al igual que en los casos anteriores son preferentes los apoyos con cruceta recta, por la simplificación en la realización de los puentes.

En estos apoyos es conveniente, igualar los tenses de ambas derivaciones al objeto de establecer una situación de equilibrio que de al apoyo mayor estabilidad.

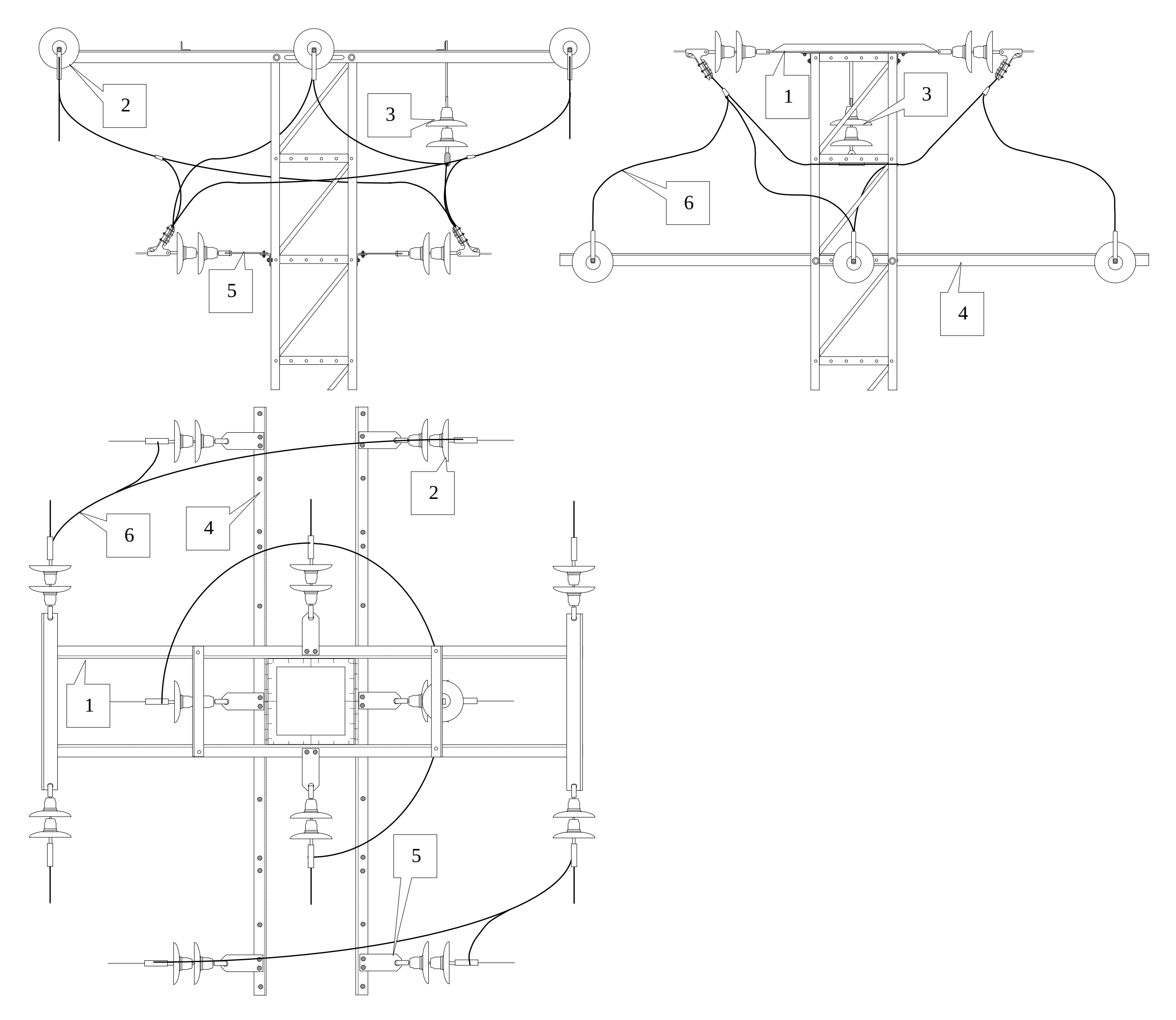


figura 5 e - Armado de derivación doble sin maniobra en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	12	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	2	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	6	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

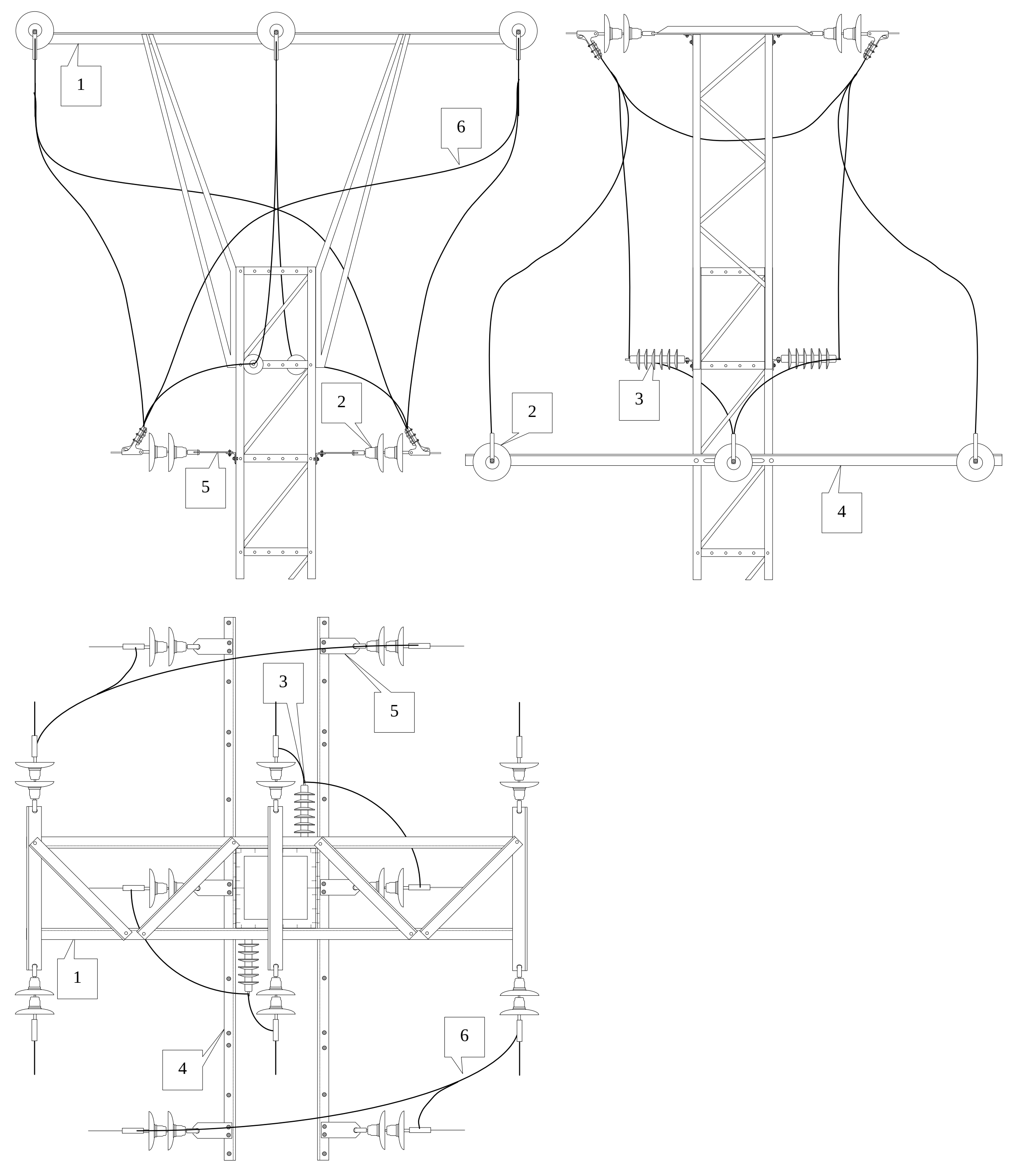
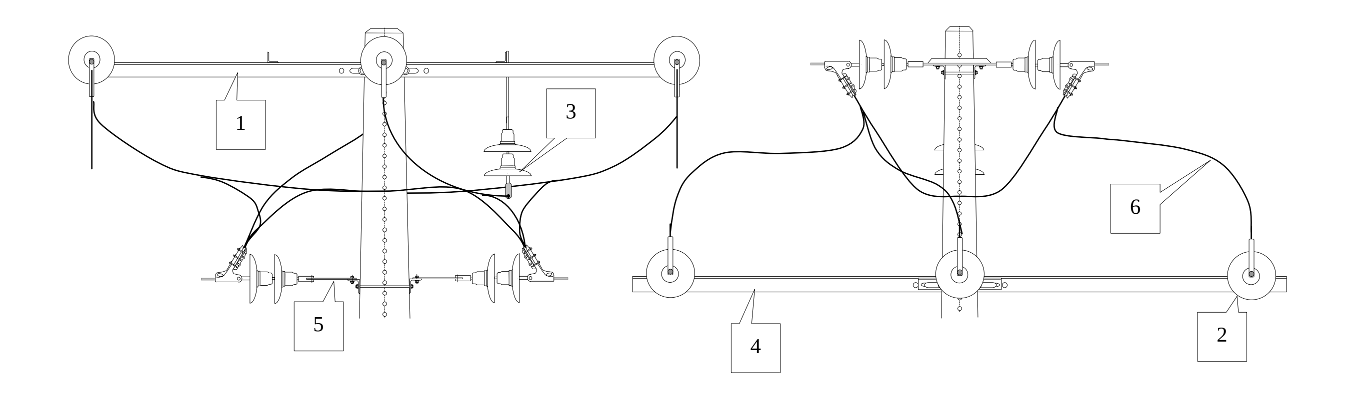


figura 5 f - Armado de derivación doble sin maniobra en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BC	NI 52.31.03
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	2	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	6	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		



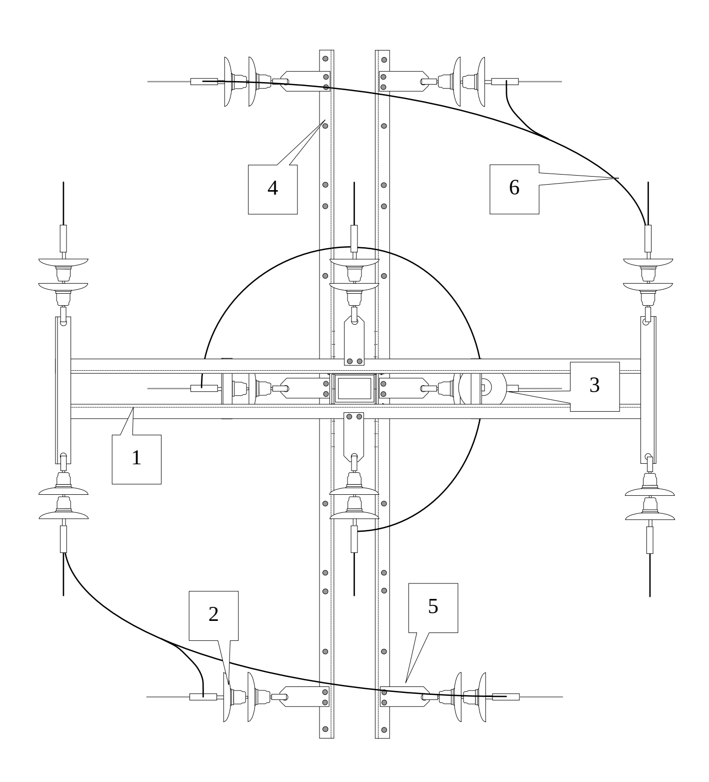


figura 5 g - Armado de derivación doble sin maniobra en apoyo de hormigón o chapa con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	12	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	2	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	6	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

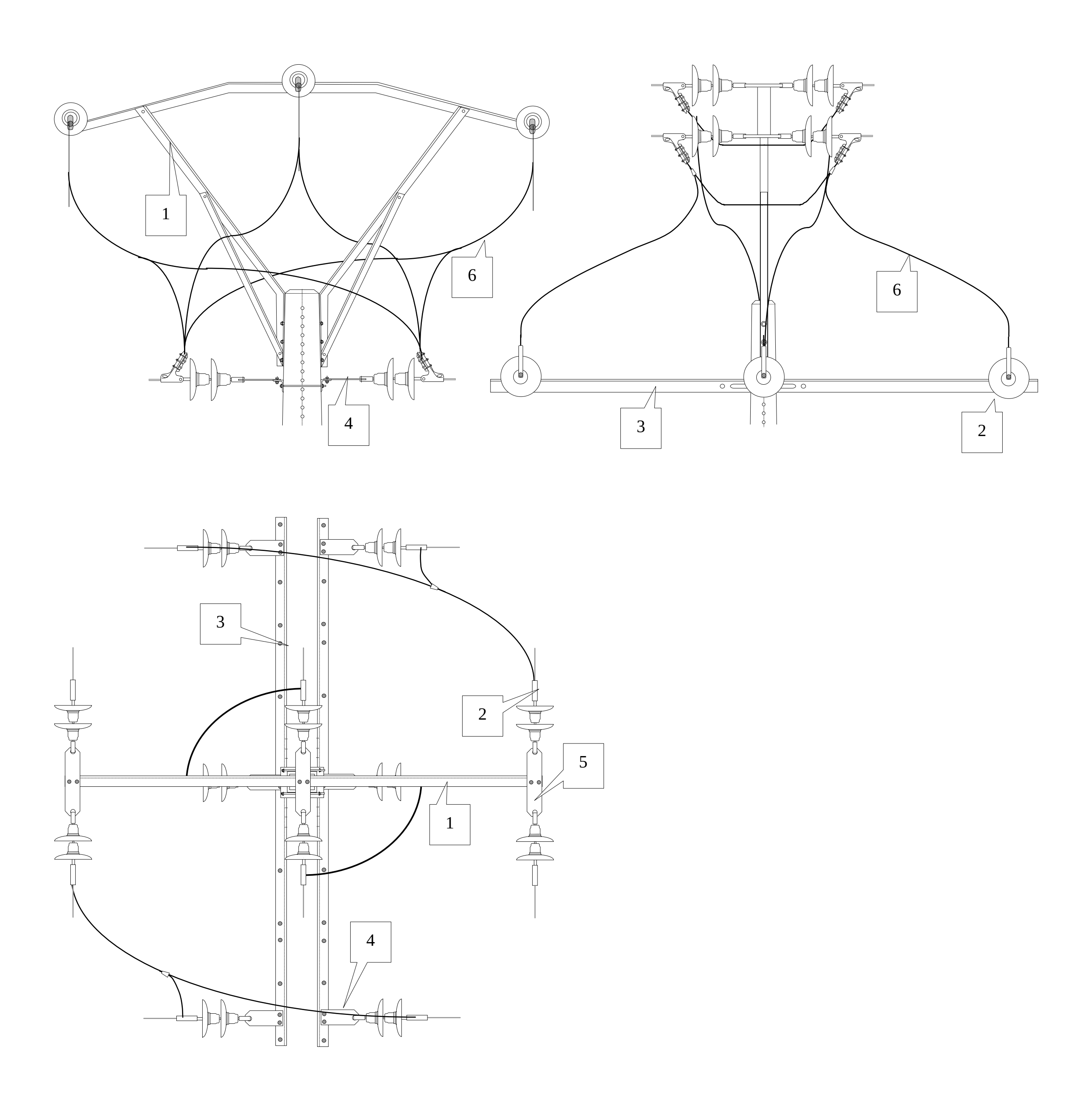


figura 5 h - Armado de derivación doble sin maniobra en apoyo de hormigón o chapa con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	12	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
4	6	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
5	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.3 Apoyos de derivación subterránea sin maniobra.

Normalmente estos apoyos son de uso restringido, y solo deberán emplearse cuando se disponga de elementos de maniobra en apoyo o centro de transformación próximo. En las figuras 6a y 6b se representan la disposición más común en apoyos de perfiles metálicos y en las figuras 6c y 6d, lo mismo para apoyos de hormigón o chapa.
Al igual que en los casos anteriores son preferentes los apoyos con cruceta recta, por la simplificación en la realización de los puentes.

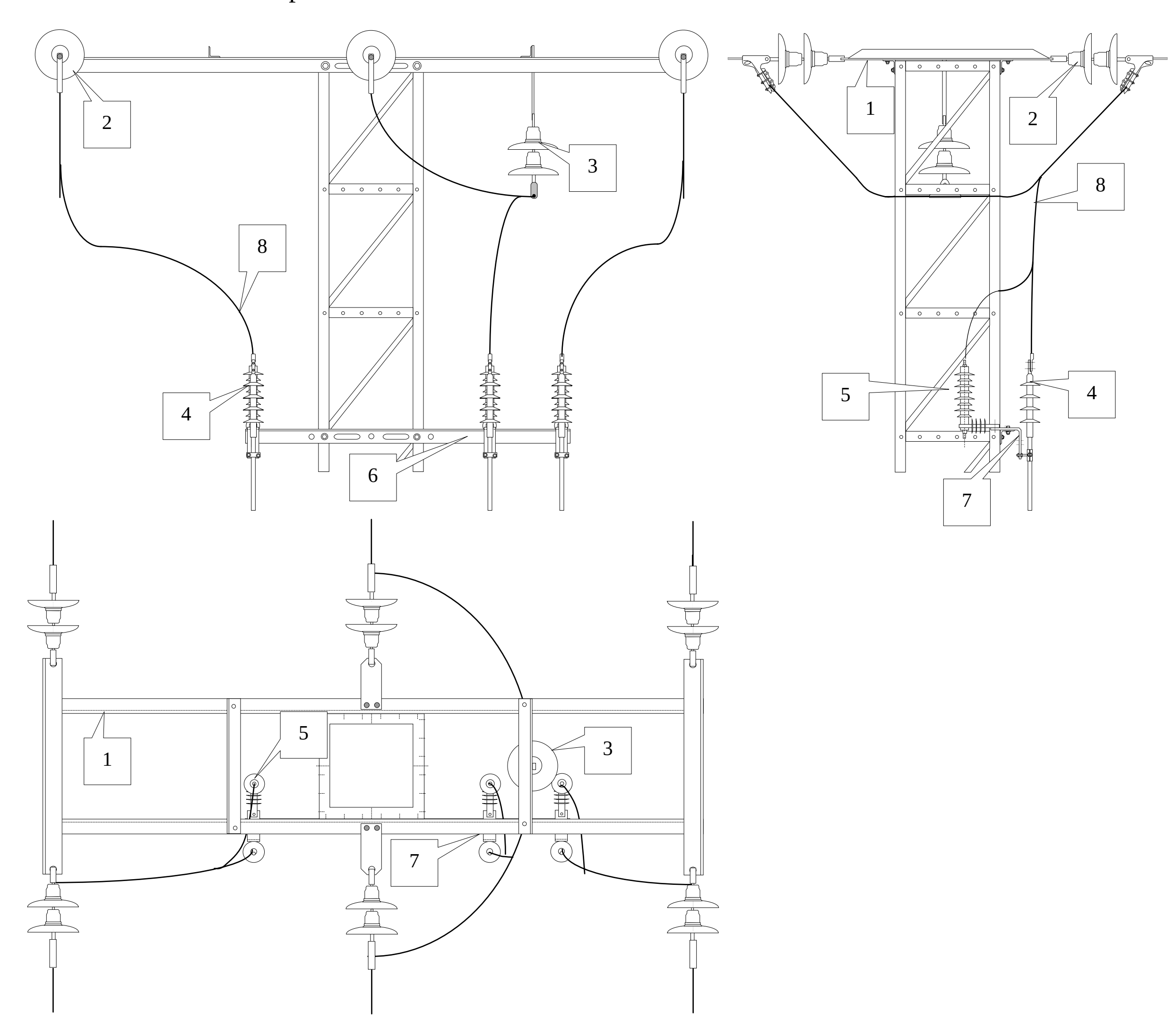


figura 6 a - Armado de derivación subterránea en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
5	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
6	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
7	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
8	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

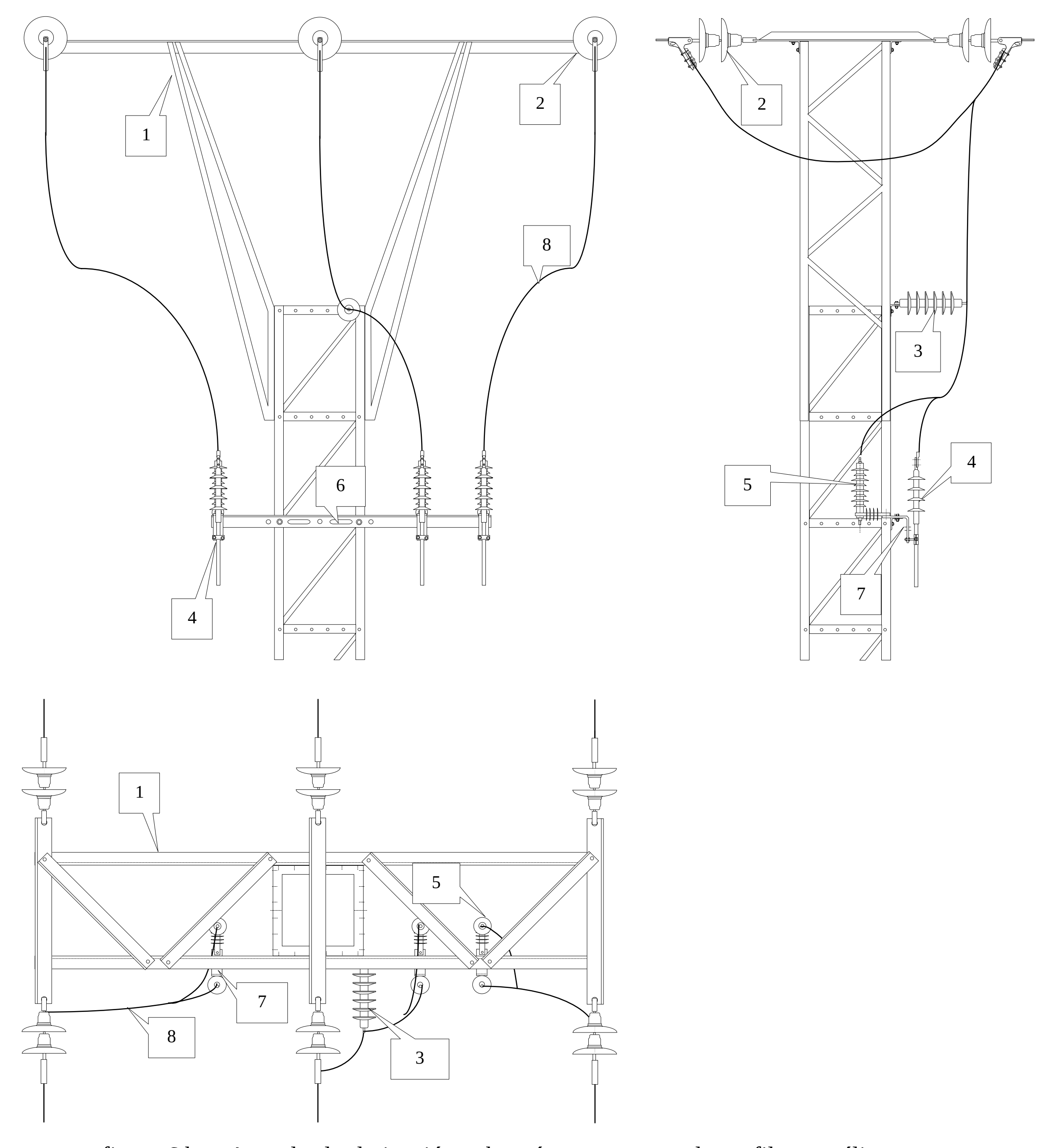


figura 6 b - Armado de derivación subterránea en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BC	NI 52.31.03
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
5	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
6	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
7	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
8	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

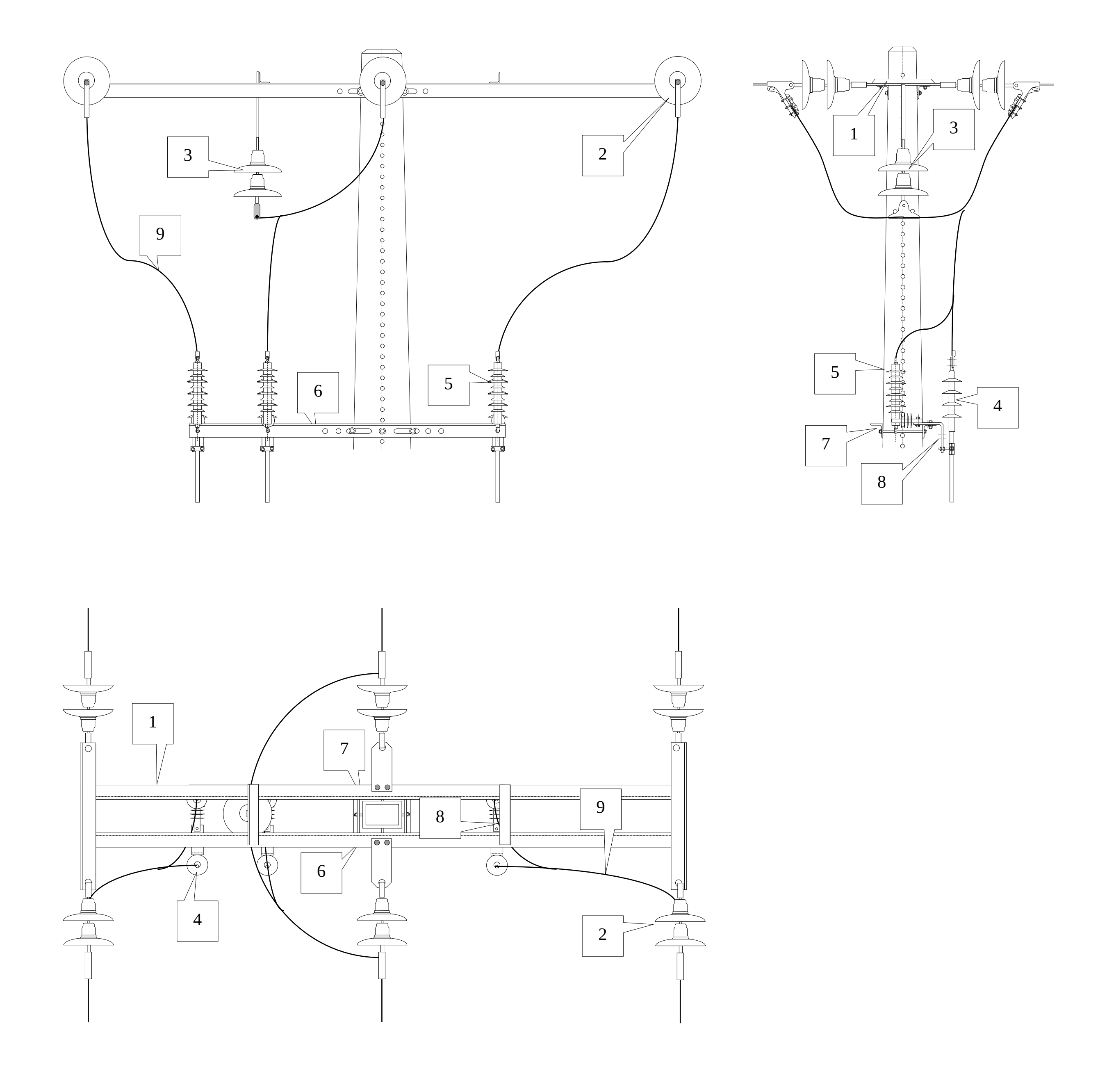


figura 6 c - Armado de derivación subterránea en apoyo de hormigón o chapa con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
5	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
6	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
7	1	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
8	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

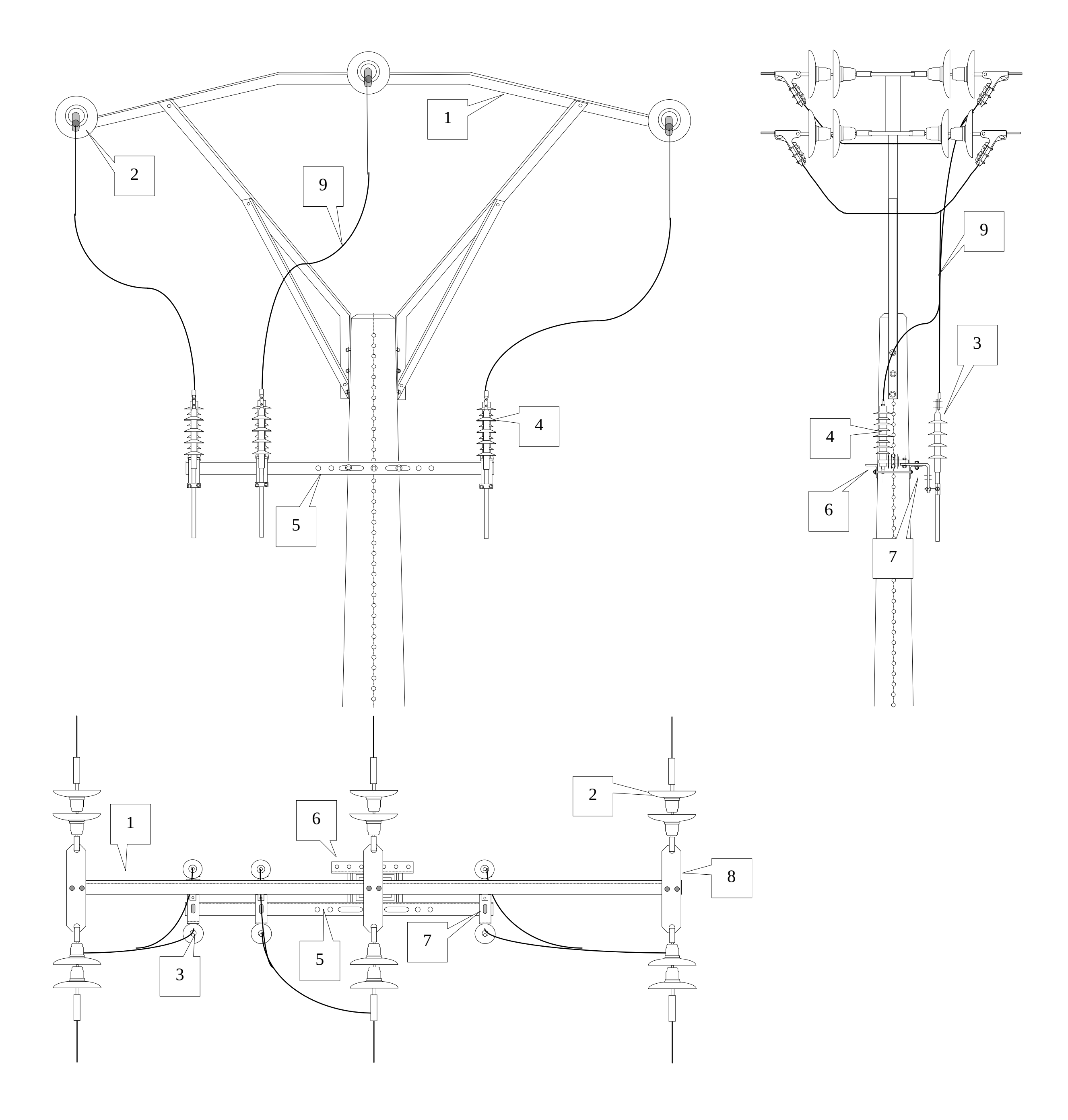


figura 6 d - Armado de derivación subterránea en apoyo de hormigón o chapa con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
4	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
5	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
6	1	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
7	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
8	3	Cartela horizonral	CCH	NI 52.30.22
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.4 Apoyos con maniobra - (escalamiento por apoyos y línea de seguridad)

En todos los apoyos con maniobra se instalarán elementos fijos para facilitar las actuaciones de operación y mantenimiento. Estos elementos son los recogidos en la NI 52.36.01 y que se resumen a continuación:

SPP-ST	Soporte posapies para postes de hormigón o chapa(sin tornillo TALS)
SPP-CT	Soporte posapies para postes de hormigón o chapa(con tornillo TALS)
SPCZ	Soporte posapies para apoyos de celosía con zapata de anclaje.
SPCMCZ	Soporte posapies con pasamanos para apoyos de celosía con zapata de anclaje.
PFE-HV	Pate fijo de escalamiento para postes de hormigón
PFE-CH	Pate fijo de escalamiento para apoyos de chapa metálica
TALS	Tornillo de anclaje para línea de seguridad.
SSLS	Soporte de sujección para línea de seguridad
PAEC	Pate ajustable de escalamiento par apoyos de celosía

Los elementos de maniobra y/o protección (seccionadores unipolares, cortacircuitos fusibles de expulsión) de accionamiento por pértiga aislante, no deberán instalarse a una altura superior a 12 m obre la línea de tierra según se indica en la figura 7.

Apoyos de celosía

En estos apoyos se instalará un SPCZ a una distancia de los elementos en tensión entre 3,30 y 3,80 m, según se indica en la figura siguiente.

Disposición de elementos fijos en apoyos de celosía

3
1
2
SIBCA (Sporte intermedio bajada de cables)
SPCZ
A
B

Cotas en m		
A	Max.	3,80
	Min.	3,30
B	Max.	12

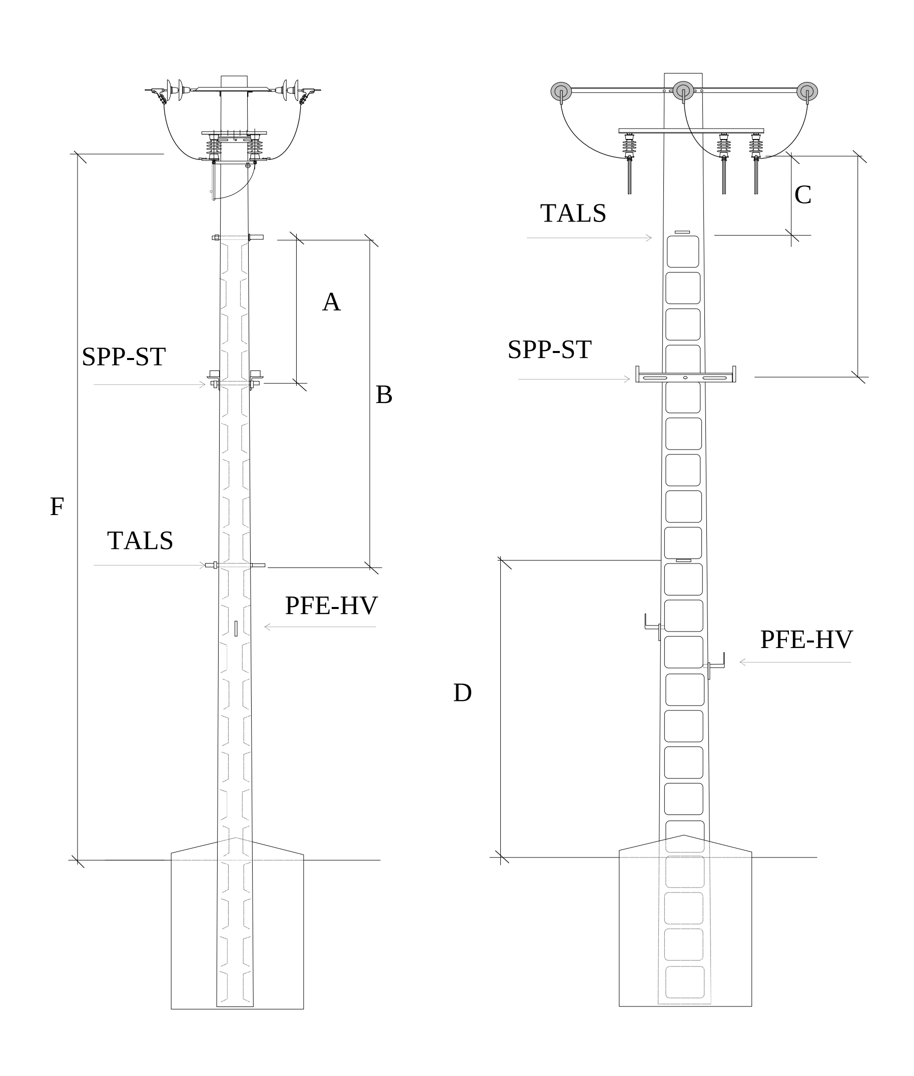
Elementos para soporte intermedio bajada de cables SIBCA

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Angular L-70.7-3800	L-70.7-3800	NI 52.30.24
2	3	Aislad.comp.ter.ext.past	U70PP20	NI 48.08.01
3	1	Angular L-60.5-700	L-60.5-700	NI 52.30.24
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

figura 7-Disposición de elementos fijos en apoyos de celosía

Apoyos de hormigón.

En estos apoyos se instalará un SPP-ST o SPP-CT(dependiendo si lleva o no un tornillo TALS) a una distancia de los elementos en tensión entre 3,30 y 3,80 m, además se instalarán dos o más TALS distanciados entre si entre 3,75 y 4,25 m, el TALS inferior se instalará entre 3,75 y 4,25 m del terreno y el superior entre 2,00 y 2,50 m por encima del SPP-ST o SPP-CT, según se indica en la figura 8



Cotas en m		
A	Máx.	2,50
	Mín.	2,00
B	Máx.	4,25
	Mín.	3,75
C	Máx.	1,80
	Mín.	1,00
D	Máx.	4,25
	Mín.	3,75
E	Máx.	3,80
	Mín.	3,30
F	Max	12

1.- Los tornillos de anclaje para línea de seguridad (TALS), tanto en estos apoyos como en los de chapa, se instalarán de forma que la anilla quede en posición horizontal, según se indica en el detalle siguiente:

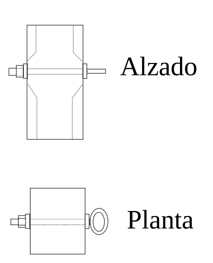


Figura 8 - Disposición de elementos fijos en apoyos de hormigón

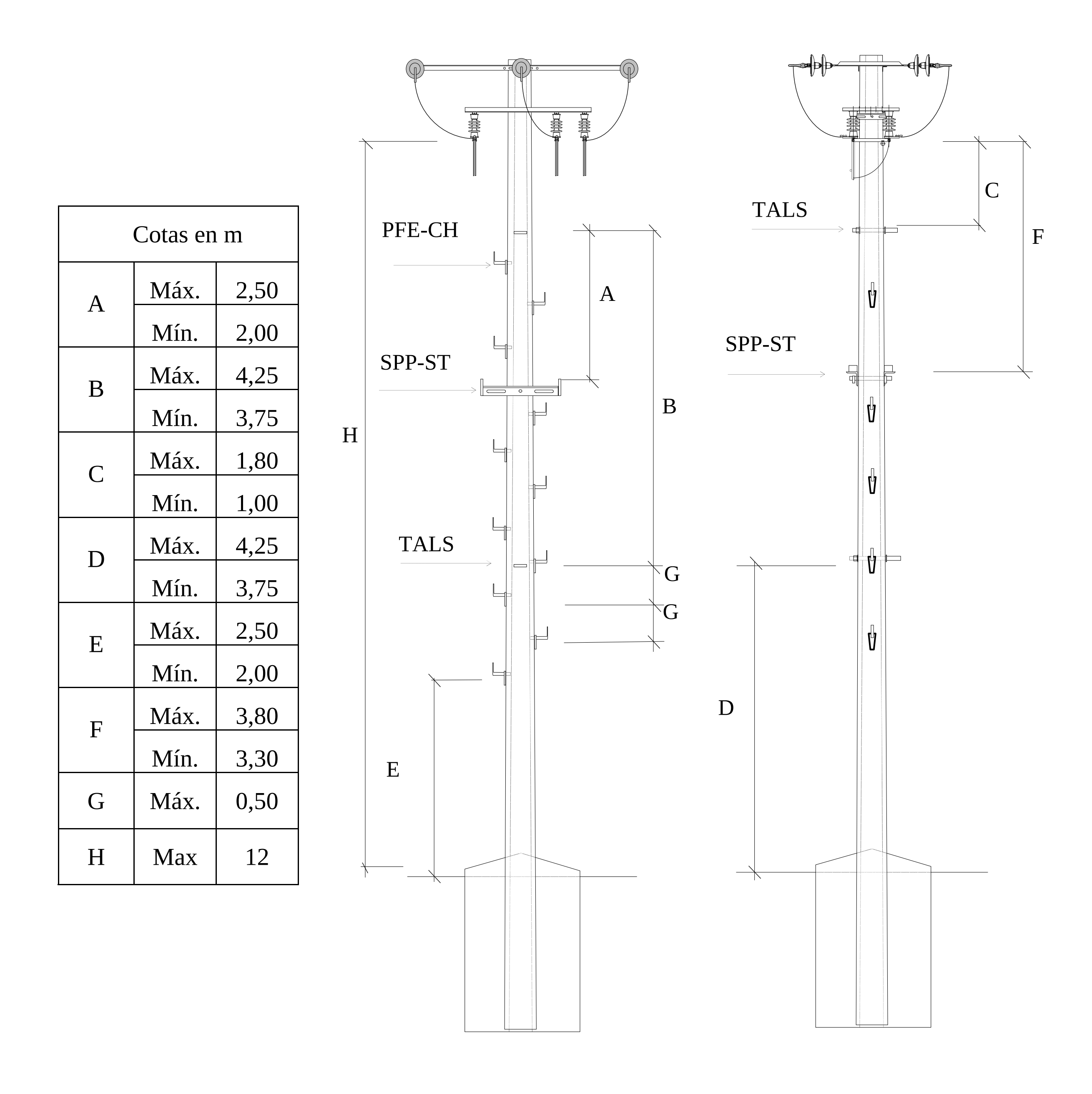
En los postes de hormigón con maniobra que se deban instalar pates fijos de escalamiento, estos se instalarán a una distancia por encima de la línea de tierra de entre 2 y 2,50m, siendo su disposición de montaje la misma que la indicada para los apoyos de chapa octogonales

Apoyos de chapa

En estos apoyos se aplicara el mismo criterio al expuesto para los poste de hormigón.

En el caso de apoyos de chapa octogonales al presentar en su estructura superficie sin alvéolos o ventanas es necesario instalar pates fijos de escalamiento que se distanciarán entre si 0,50 m.

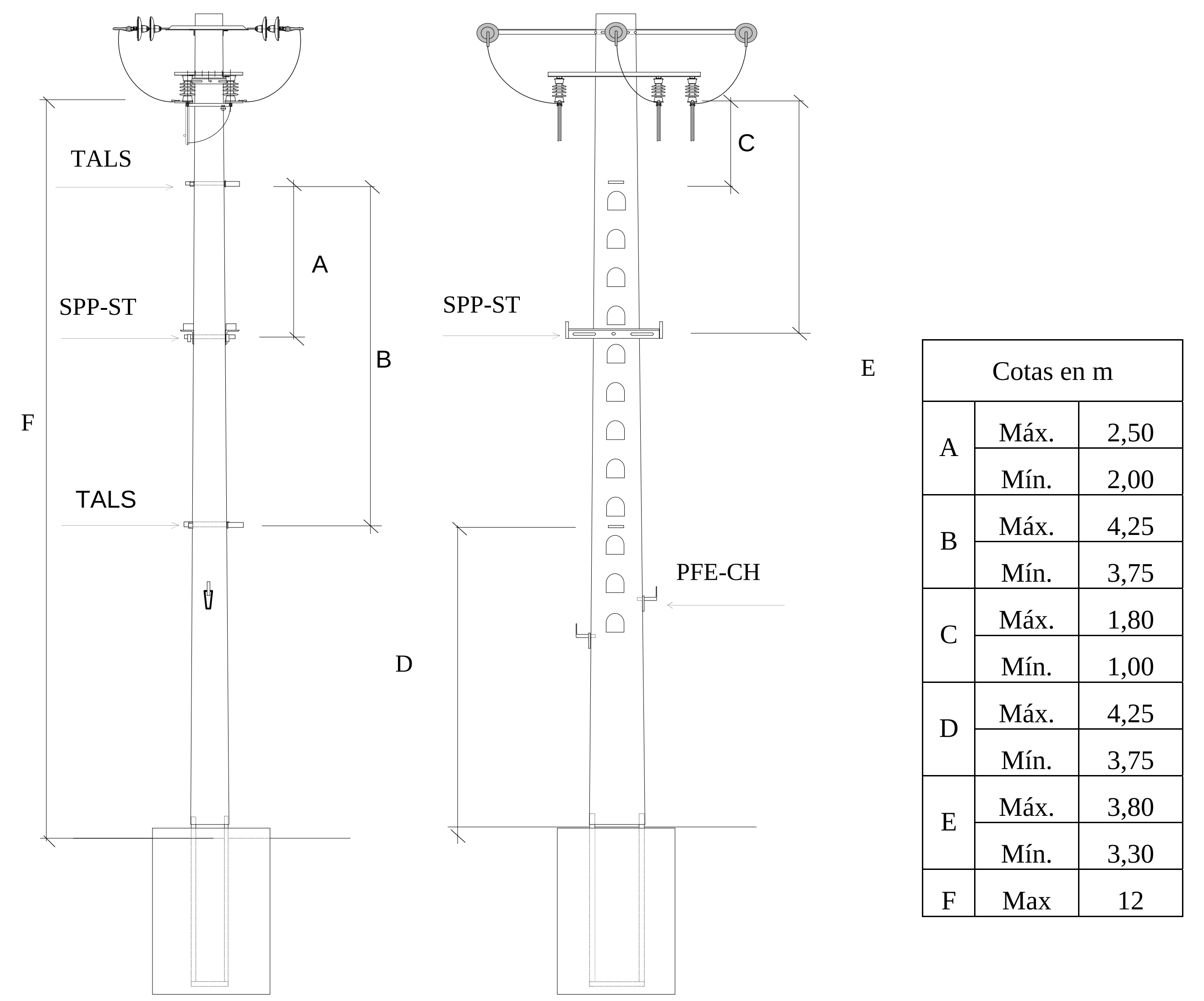
En la figura 9, se indica la disposición de los elementos fijos para los apoyos de chapa octogonales



Cotas en m		
A	Máx.	2,50
	Mín.	2,00
B	Máx.	4,25
	Mín.	3,75
C	Máx.	1,80
	Mín.	1,00
D	Máx.	4,25
	Mín.	3,75
E	Máx.	2,50
	Mín.	2,00
F	Máx.	3,80
	Mín.	3,30
G	Máx.	0,50
H	Max	12

figura 9-Disposición de los elementos fijos para los apoyos de chapa octogonales

En apoyos rectangulares de chapa los elementos fijos a instalar son iguales a los descritos en el caso de los postes de hormigón, tal y como se refleja en la figura 10.



Cotas en m		
A	Máx.	2,50
	Mín.	2,00
B	Máx.	4,25
	Mín.	3,75
C	Máx.	1,80
	Mín.	1,00
D	Máx.	4,25
	Mín.	3,75
E	Máx.	3,80
	Mín.	3,30
F	Max	12

figura 10-Disposición de los elementos fijos para los apoyos de chapa rectangulares

5.4.1 Seccionamiento de línea

Este tipo de apoyos debe ser considerado como preferente en todos los casos dentro de los apoyos de maniobra, por ser aquel que por su configuración presenta mayor facilidad para las maniobras en operación y mantenimiento.

Deberán instalarse este tipo de apoyos, como primer apoyo de las derivaciones de más de un apoyo, evitando con ello la instalación de los aparatos de maniobra en el apoyo de la derivación.

En líneas que terminan en un apoyo con cable subterráneo, en el apoyo anterior a éste, preferentemente, deberá instalarse la maniobra.

5.4.1.1 Apoyos de seccionamiento de línea con seccionadores unipolares de línea aérea. En las figuras 11a a 11d, se indica la disposición de estos tipos de apoyos.

Estos armados también pueden ser empleados como corte visible antes de los CTI, cuya protección esté realizada con cortacircuitos fusibles de expulsión u otro sistema de protección, que proteja a más de un CTI (protección en racimo)

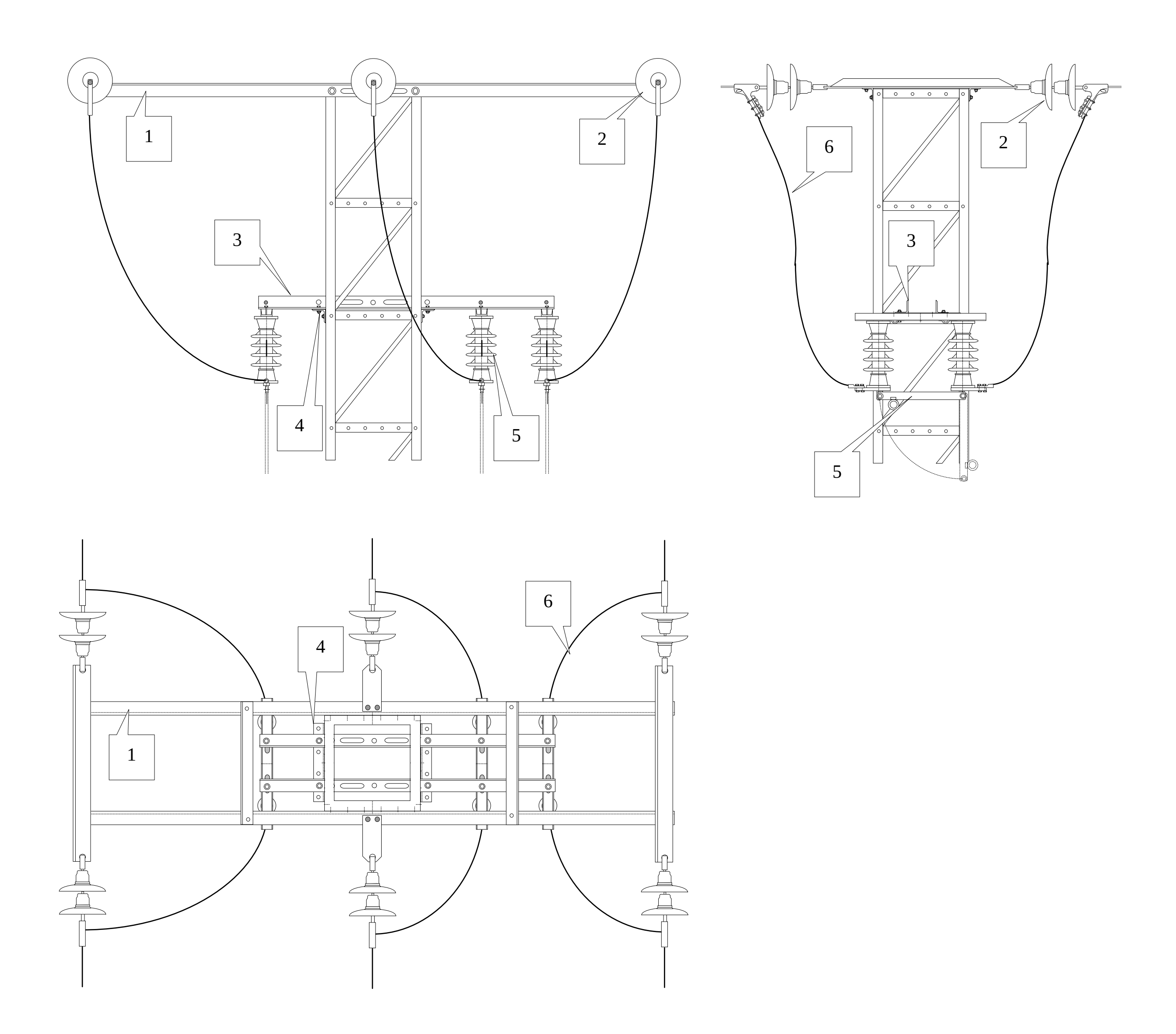


figura 11 a - Armado de seccionamiento de línea con seccionadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
4	2	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
5	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

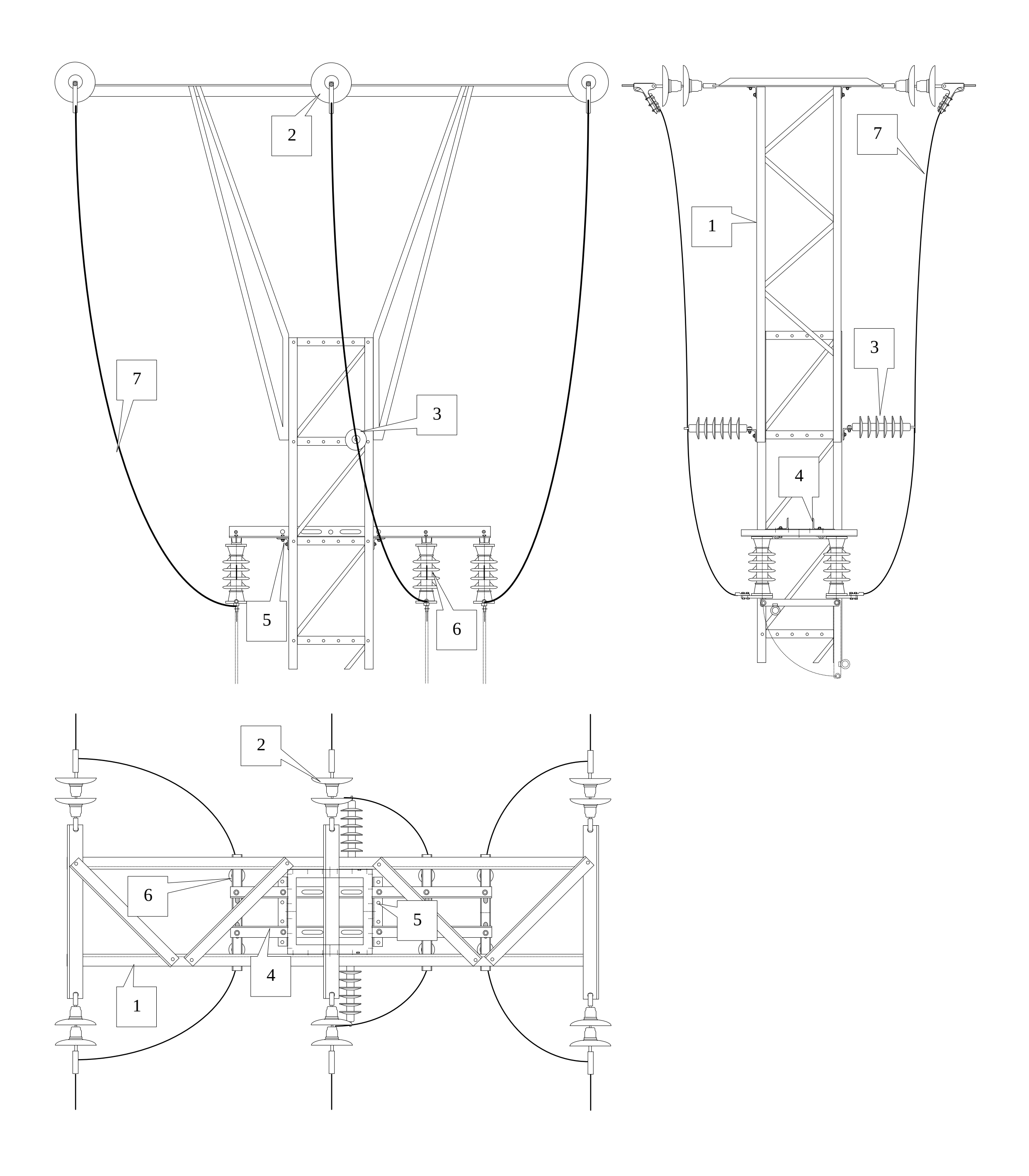


figura 11 b - Armado de seccionamiento de línea con seccionadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BC	NI 52.31.03
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	2	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
6	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
7	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

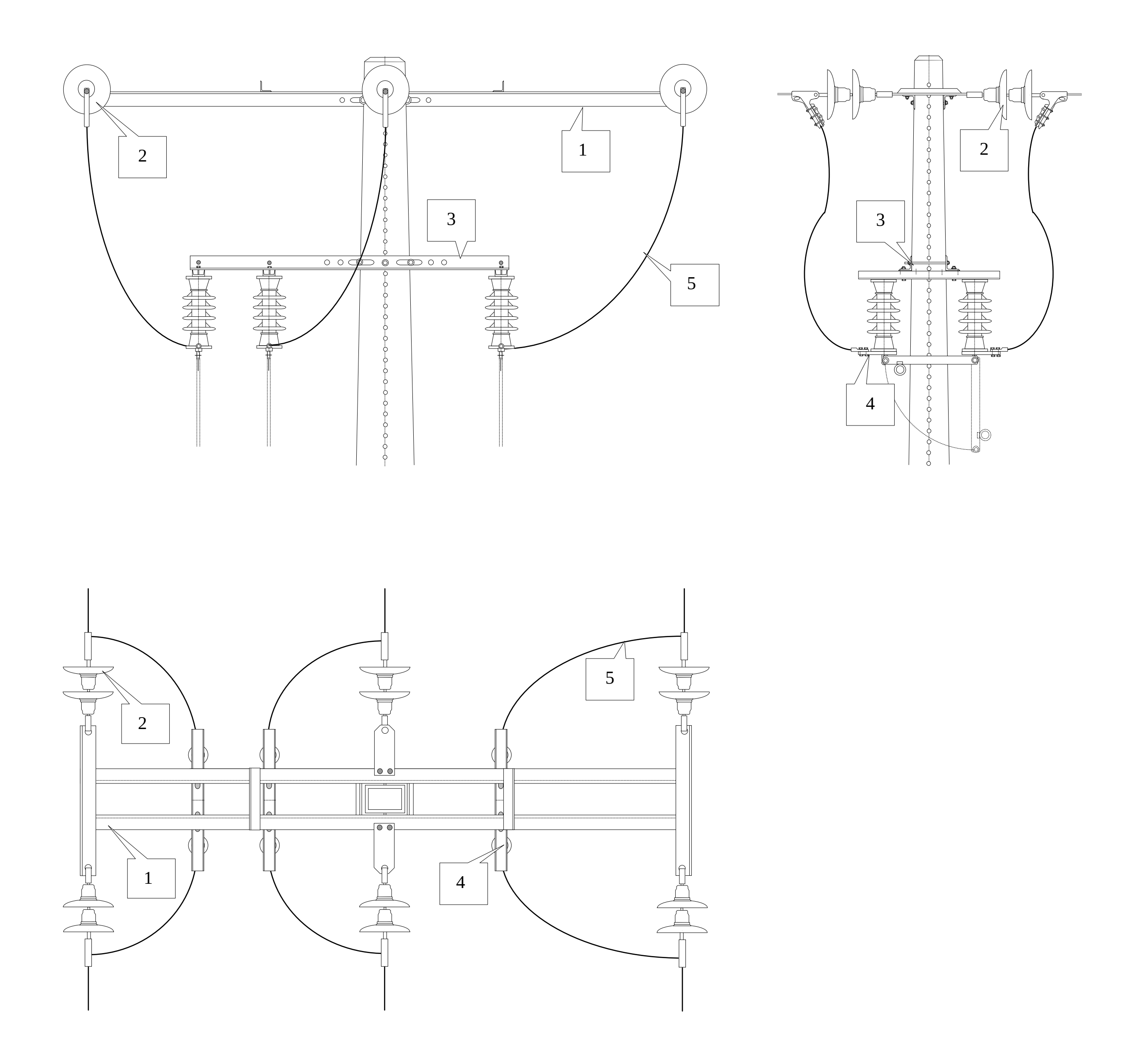


figura 11c - Armado de seccionamiento de línea con seccionadores en apoyo de hormigón o chapa con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
4	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
5	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

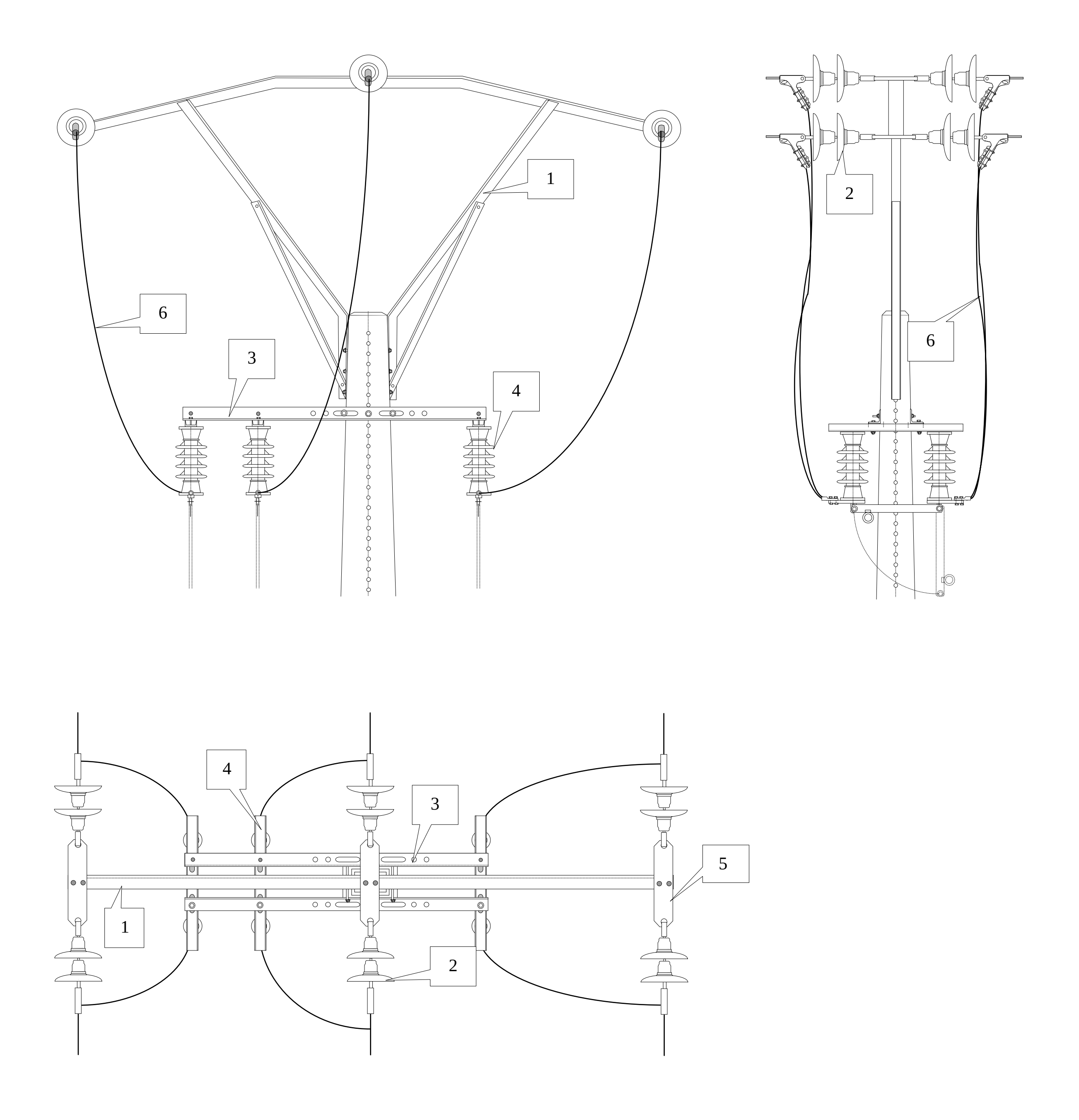


figura 11d - Armado de seccionamiento de línea con seccionadores en apoyo de hormigón o chapa con cruceta bóveda.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
4	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
5	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.4.1.2 Apoyos de seccionamiento de línea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores. En las figuras 12a a 12d, se indica la disposición de estos tipos de apoyos. Estos apoyos se instalarán preferentemente en el apoyo anterior a los CTI.

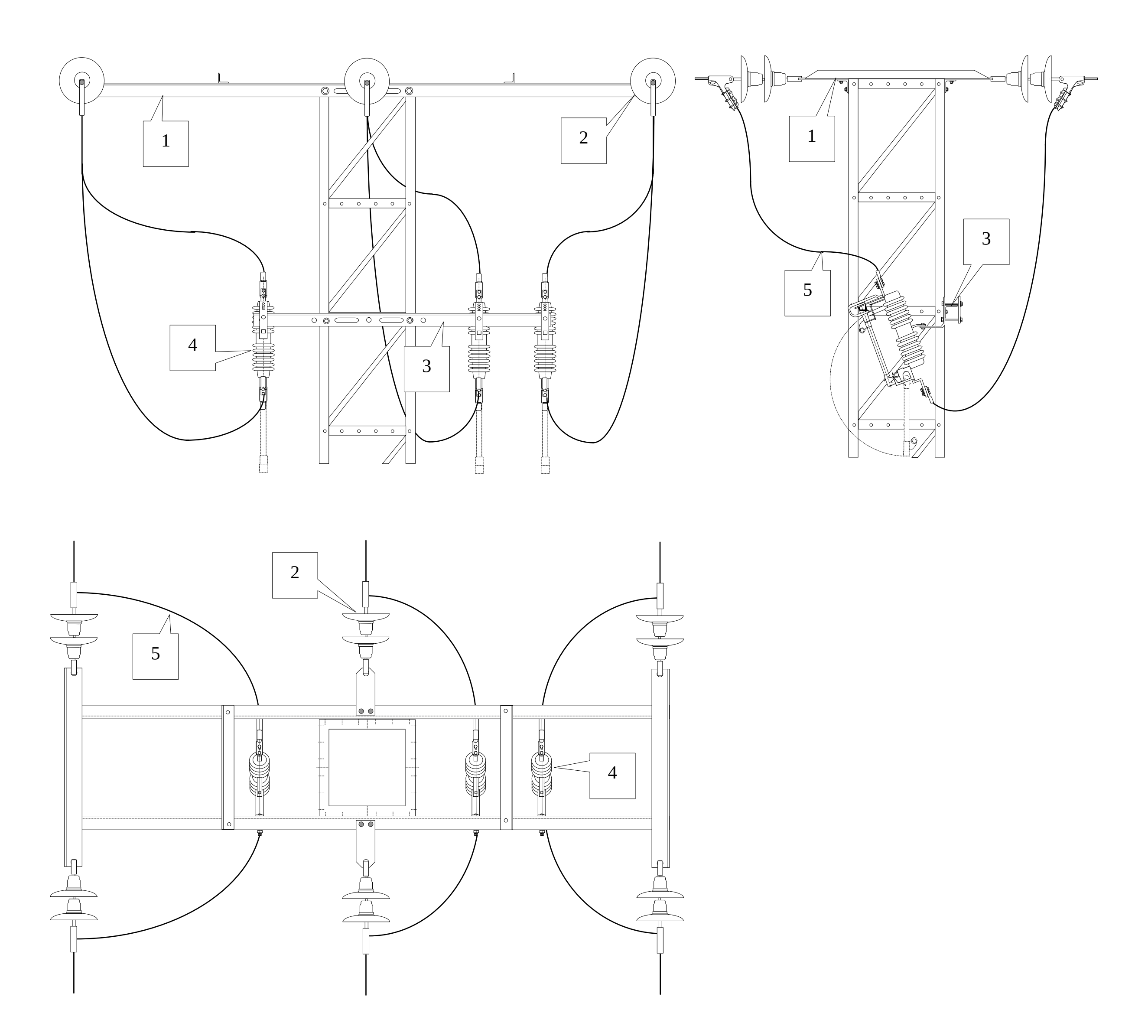


figura 12 a - Armado de seccionamiento de línea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
4	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
5	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

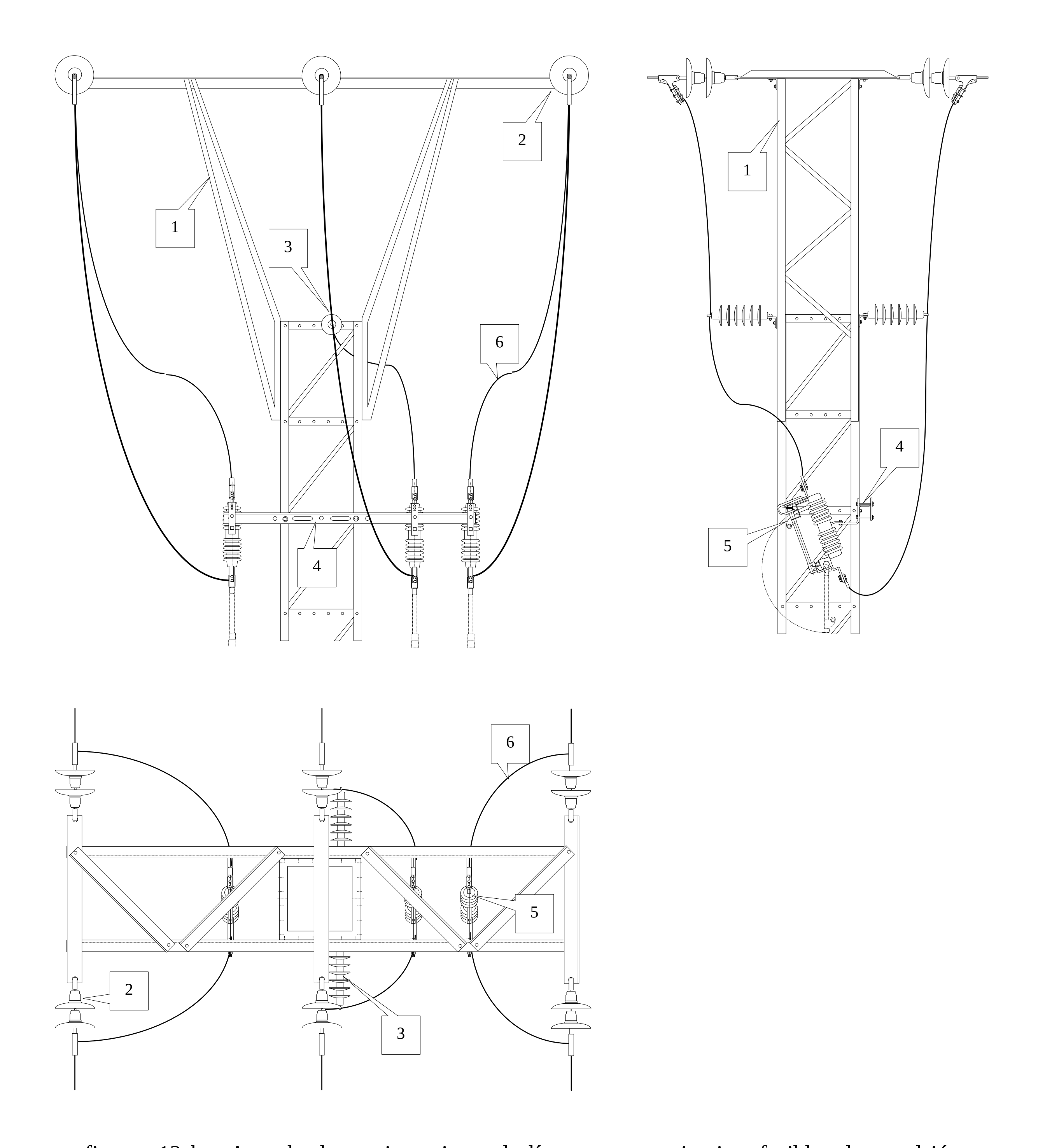


figura 12 b - Armado de seccionamiento de línea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Bóveda	BC	NI 52.31.03
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

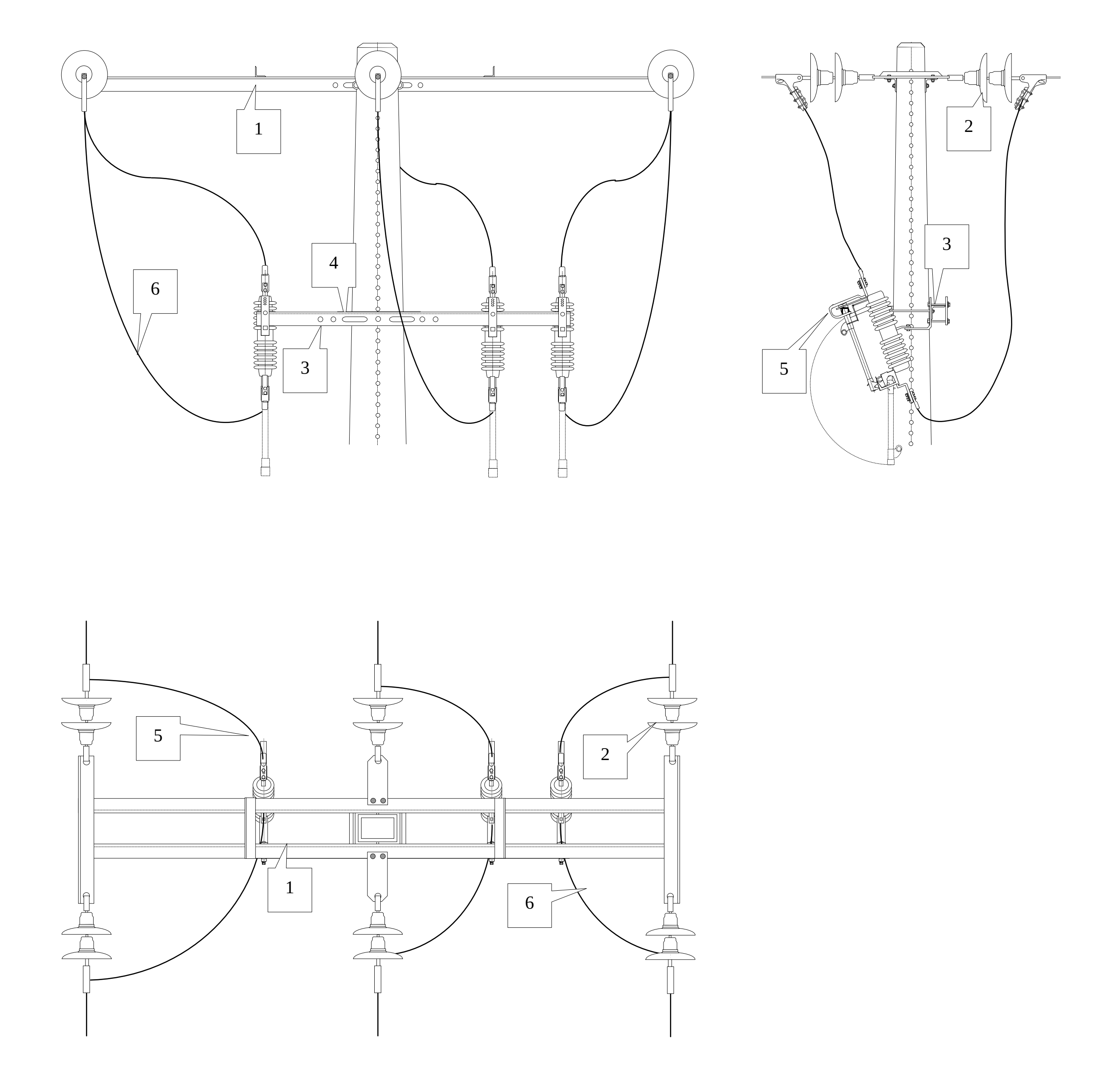


figura 12 c - Armado de seccionamiento de línea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyos hormigón o chapa con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
4	1	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
5	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
6	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

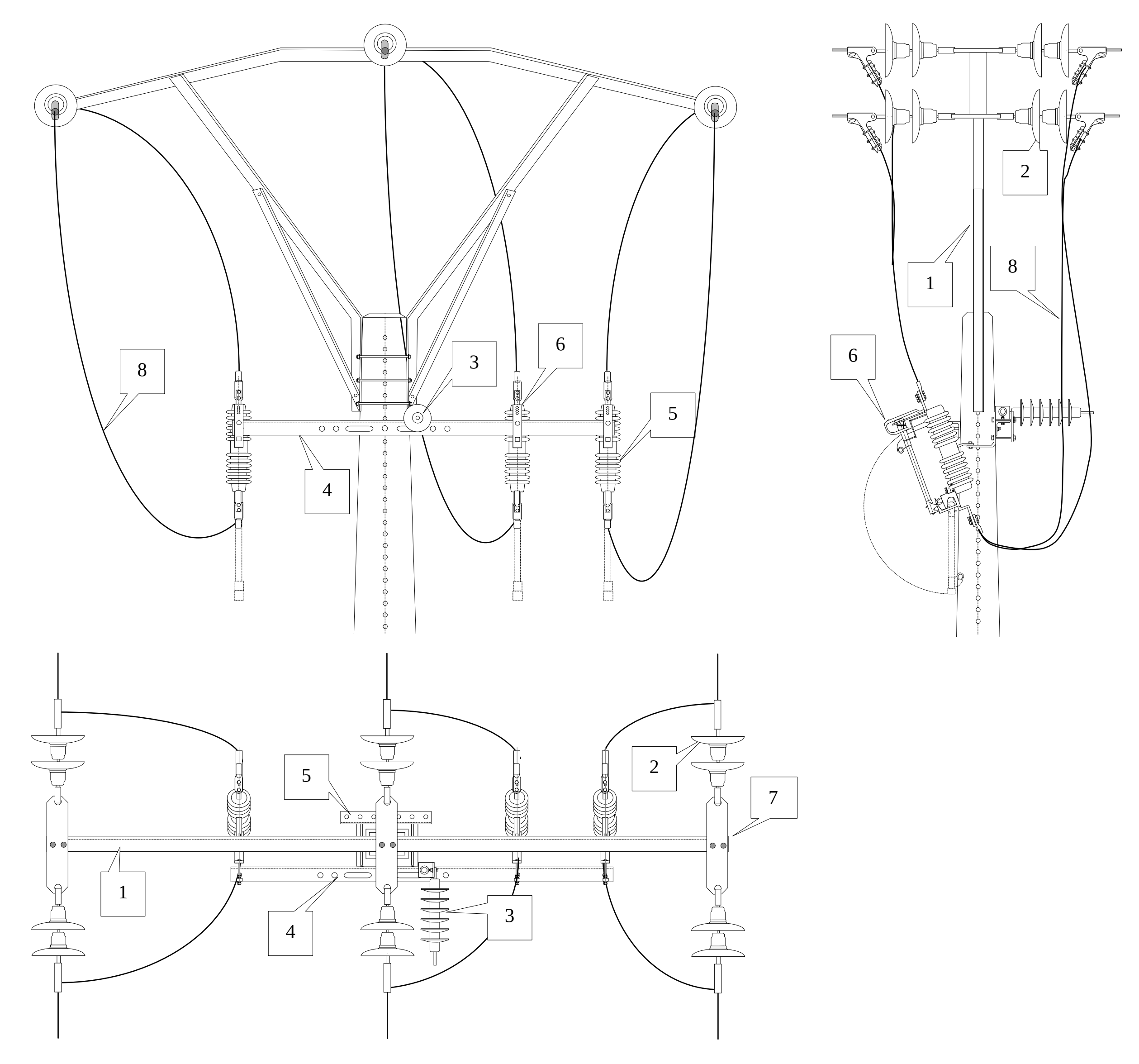


figura 12 d - Armado de seccionamiento de línea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyos hormigón o chapa con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	1	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
6	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
7	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
8	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.4.2 Apoyos de derivación aérea con maniobra

En aquellos casos que las derivaciones sean de un solo vano, deberán adoptarse estos armados de derivación, salvo que la ubicación del apoyo considerado presente una situación en desventaja sobre el nuevo apoyo, en cuyo caso podrá adoptarse la instalación de los elementos de maniobra en el apoyo a

instalar. Queda excluida de esta excepción los apoyos sobre los que se instale un transformador de intemperie. Insistimos en que los armados preferentes con maniobra, siempre deben ser los de seccionamiento de línea.

5.4.2.1 Apoyos de derivación simple con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores. Estos armados se utilizarán exclusivamente para la protección de los CTI., que se instalen al final del vano constituido por el propio CTI y el apoyo de derivación. En las figuras 13a a 13d, se indica la disposición de estos tipos de apoyos.

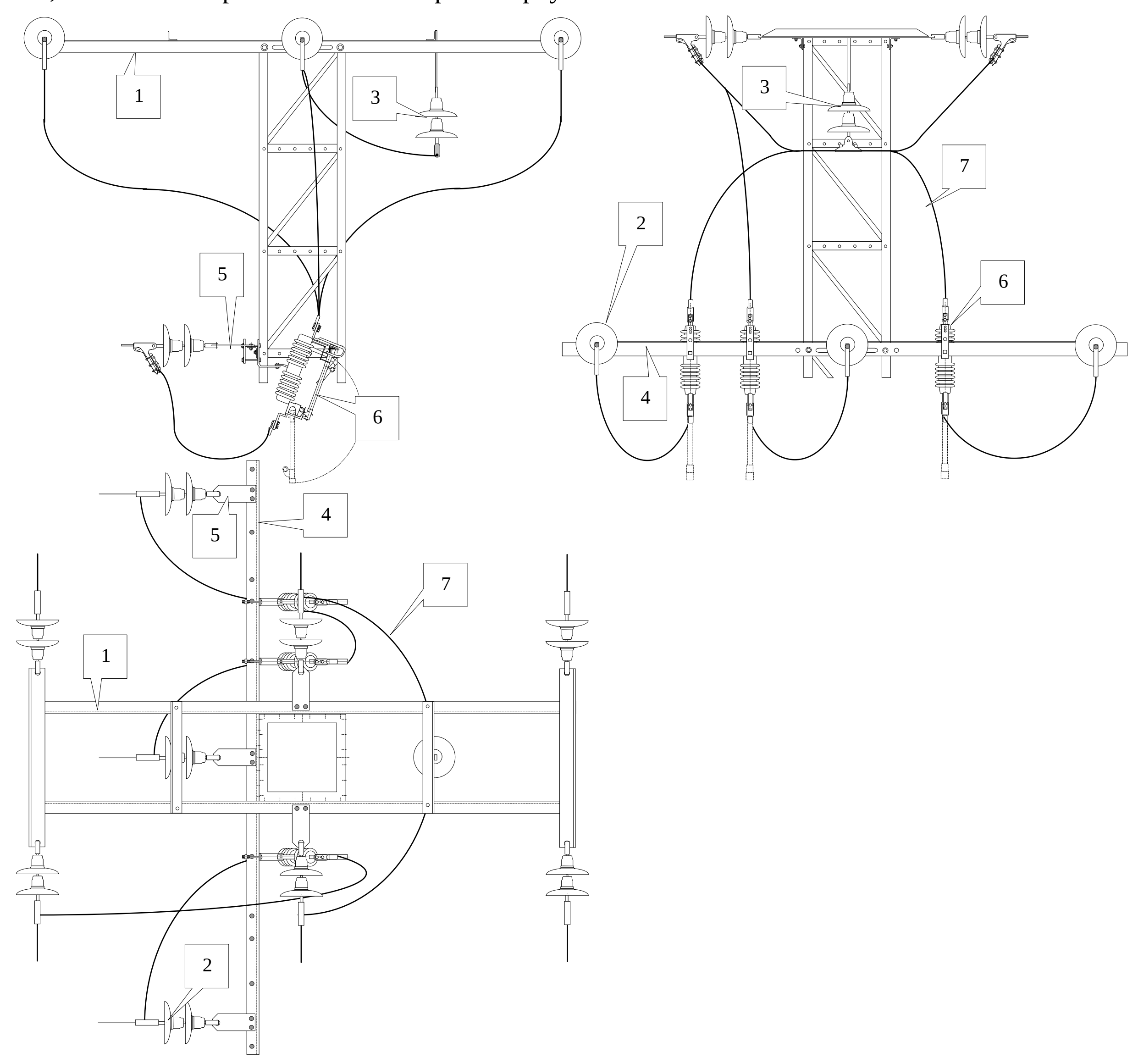


figura 13 a - Armado de derivación con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
7	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

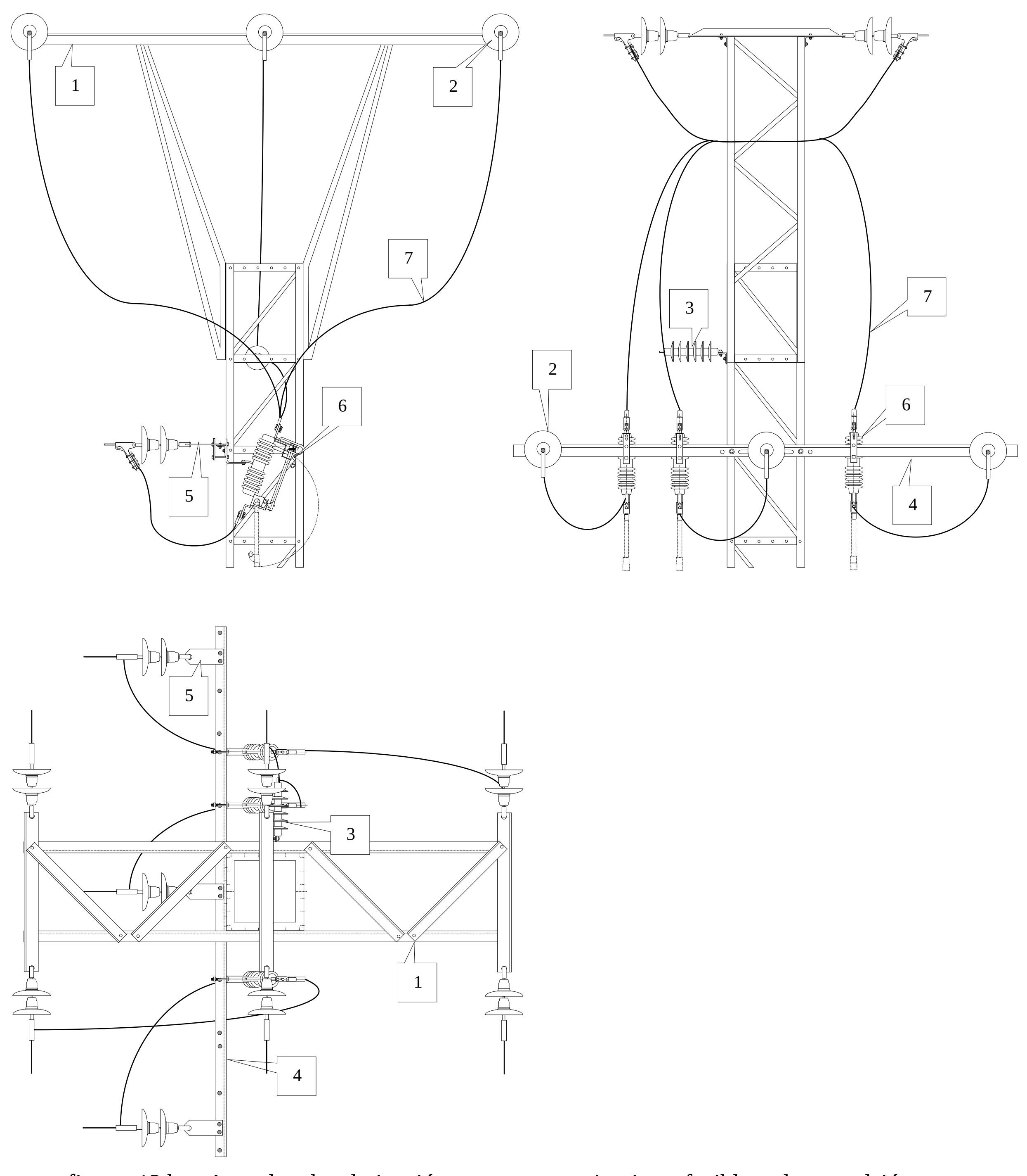
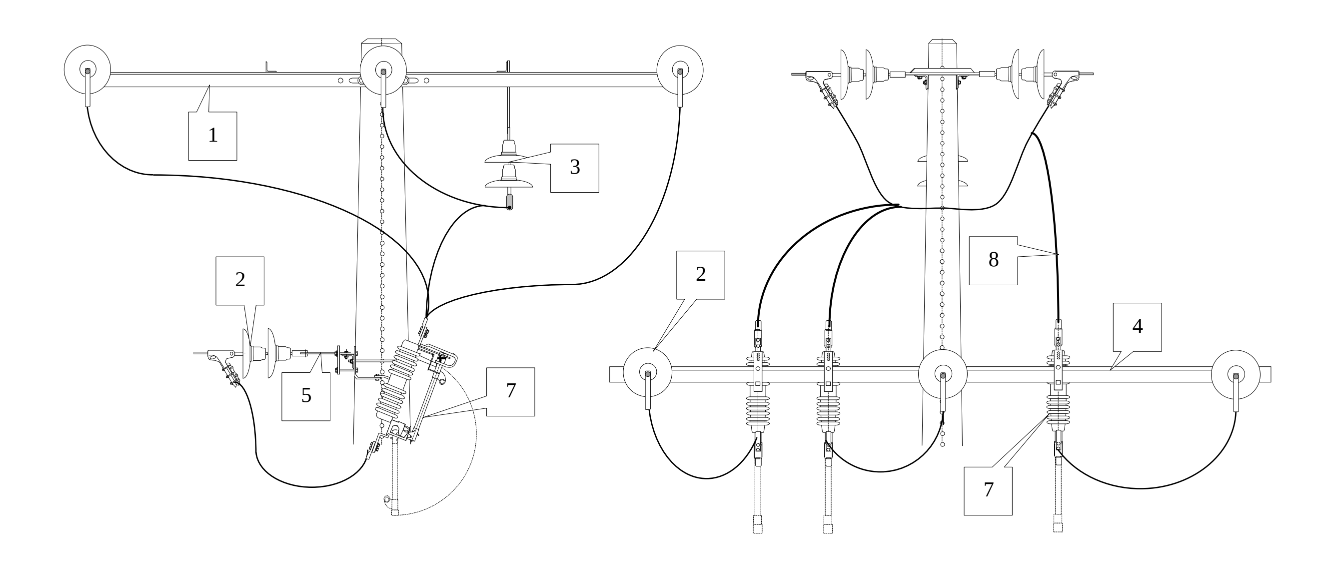


figura 13 b - Armado de derivación con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BC	NI 52.31.03
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
7	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		



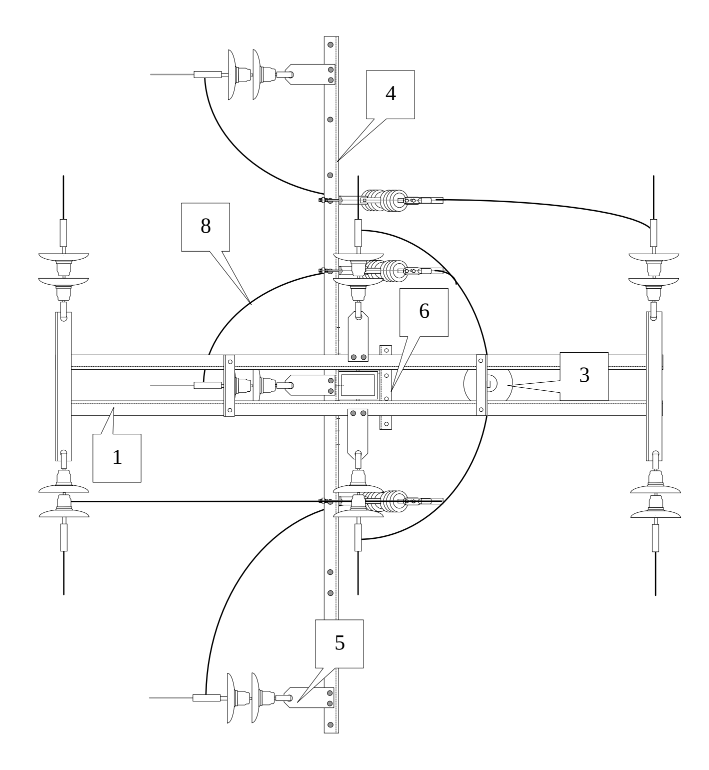


figura 13 c - Armado de derivación con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyos hormigón o chapa con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	1	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
7	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
8	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

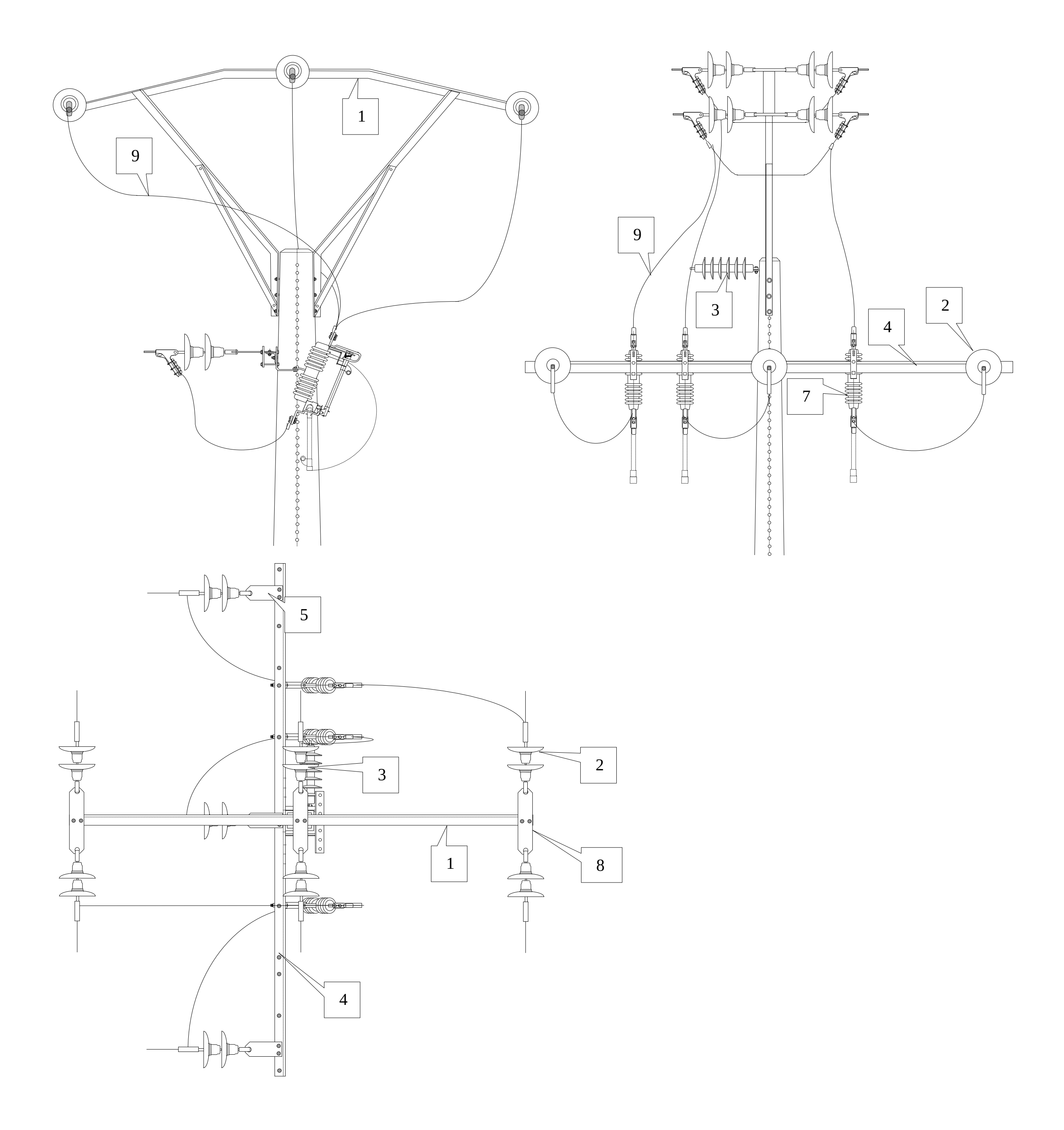


Figura 13 d - Armado de derivación con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyos hormigón o chapa con crceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	1	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
7	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
8	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.4.2.2 Apoyos de derivación simple con seccionadores de línea aérea. En las figuras 14a a 13d, se indica la disposición de estos tipos de apoyos.

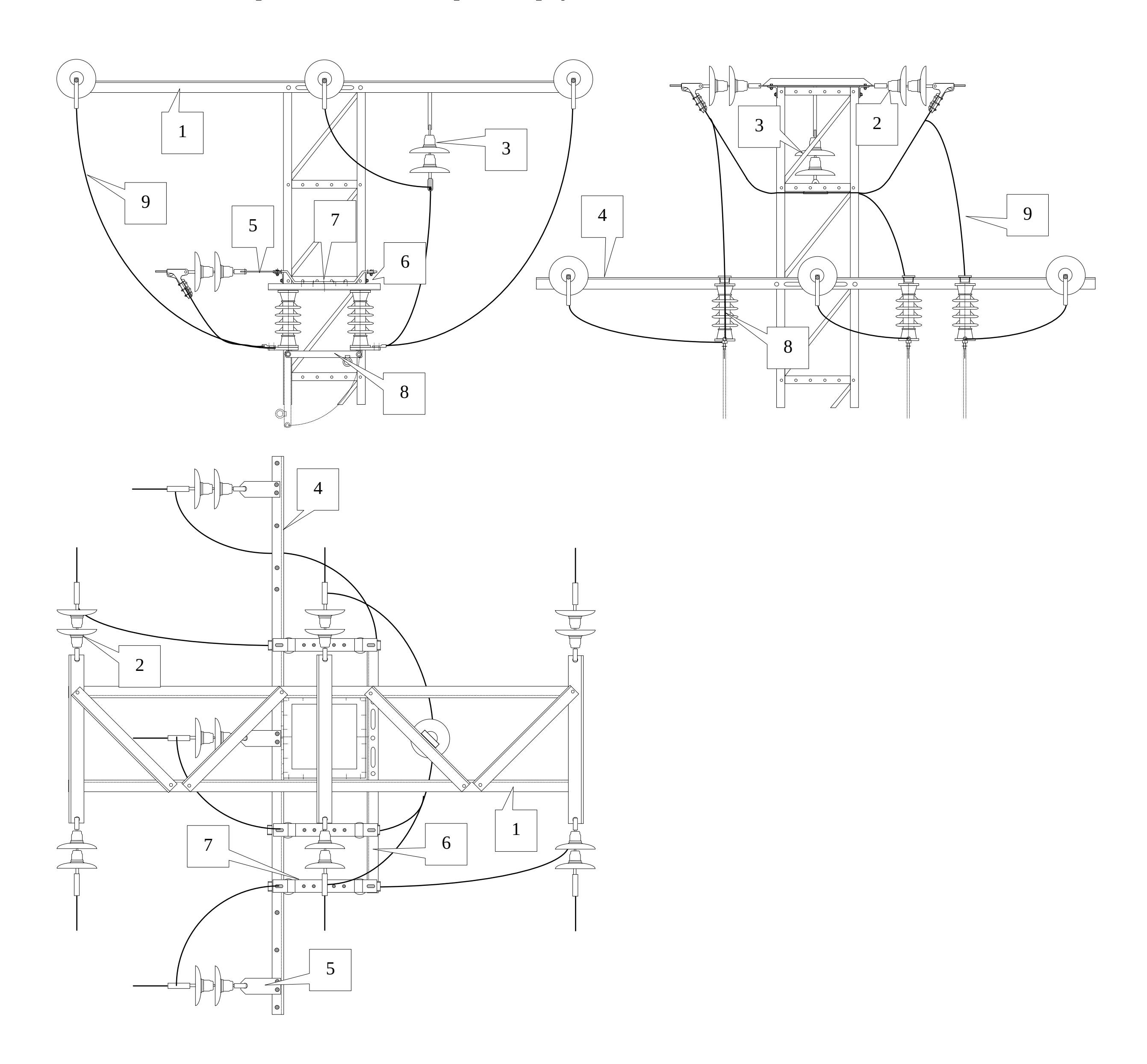


figura 14 a - Armado de derivación con seccionadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
7	3	Chapa CH 8-650	CH 8-650	NI 52.30.24
8	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

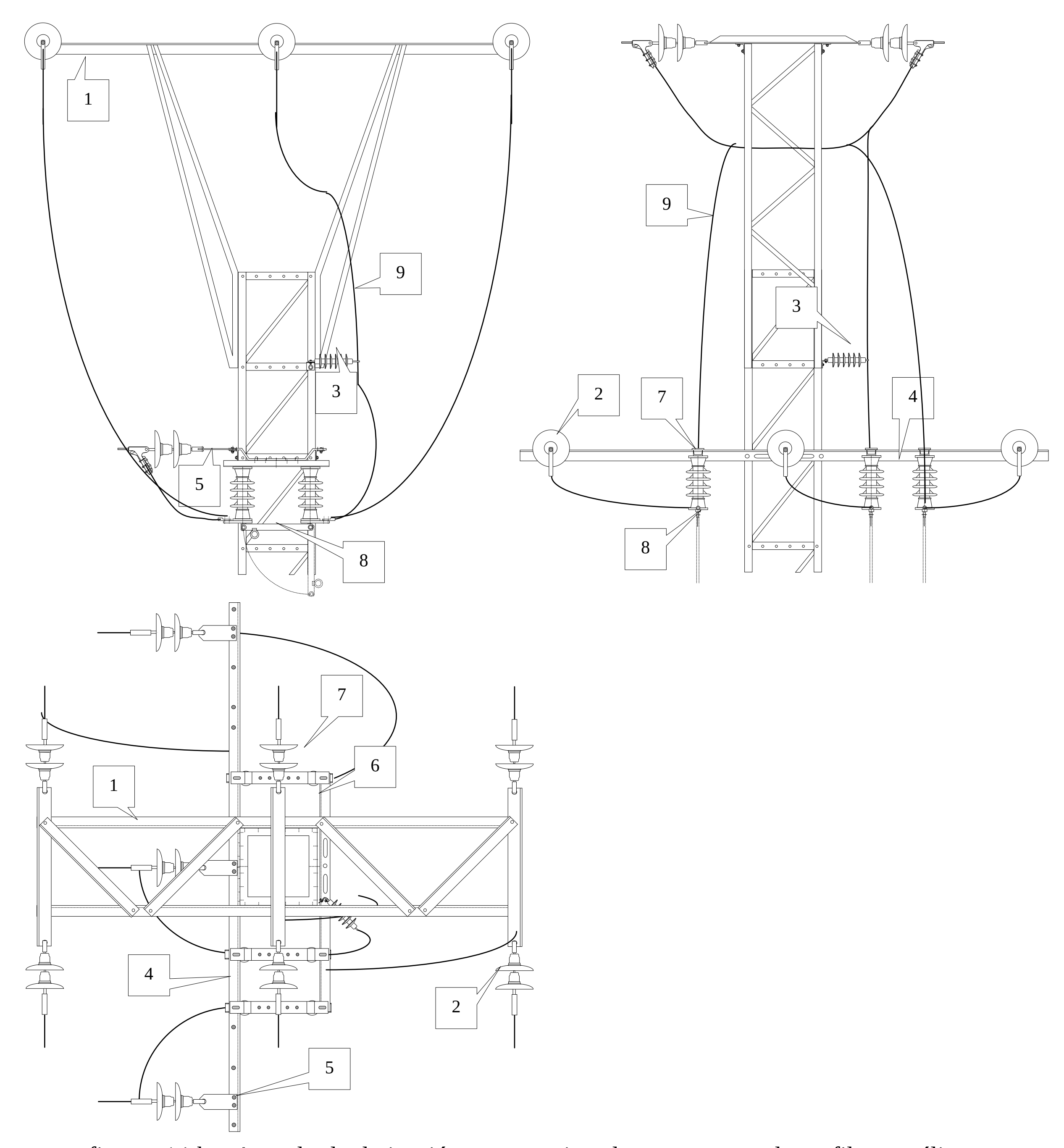


figura 14 b - Armado de derivación con seccionadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BC	NI 52.31.03
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
7	3	Chapa CH 8-650	CH 8-650	NI 52.30.24
8	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

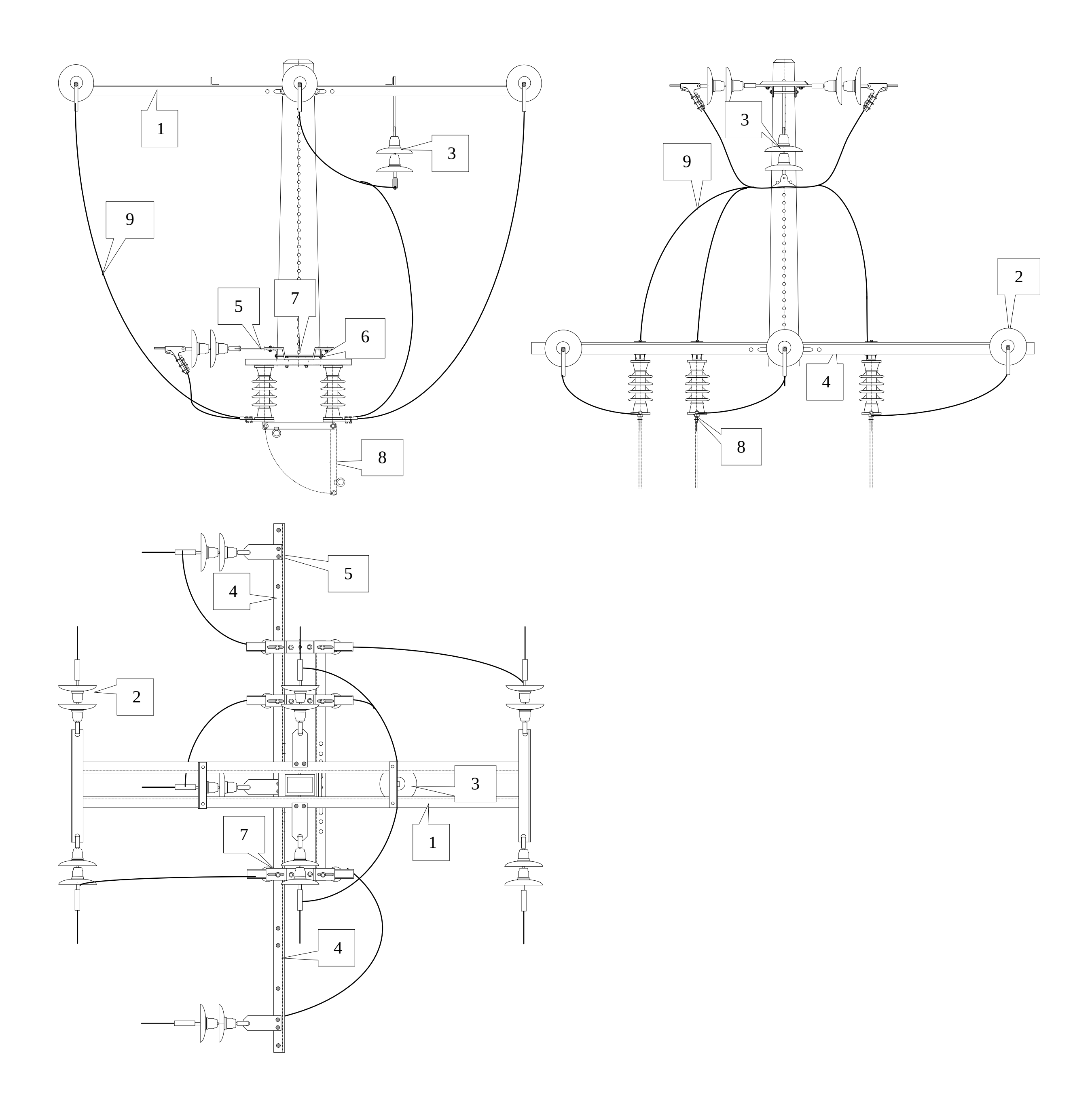


figura 14 c - Armado de derivación con seccionadores en apoyo de hormigón o chapa con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
7	3	Chapa CH 8-460	CH 8-460	NI 52.30.24
8	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

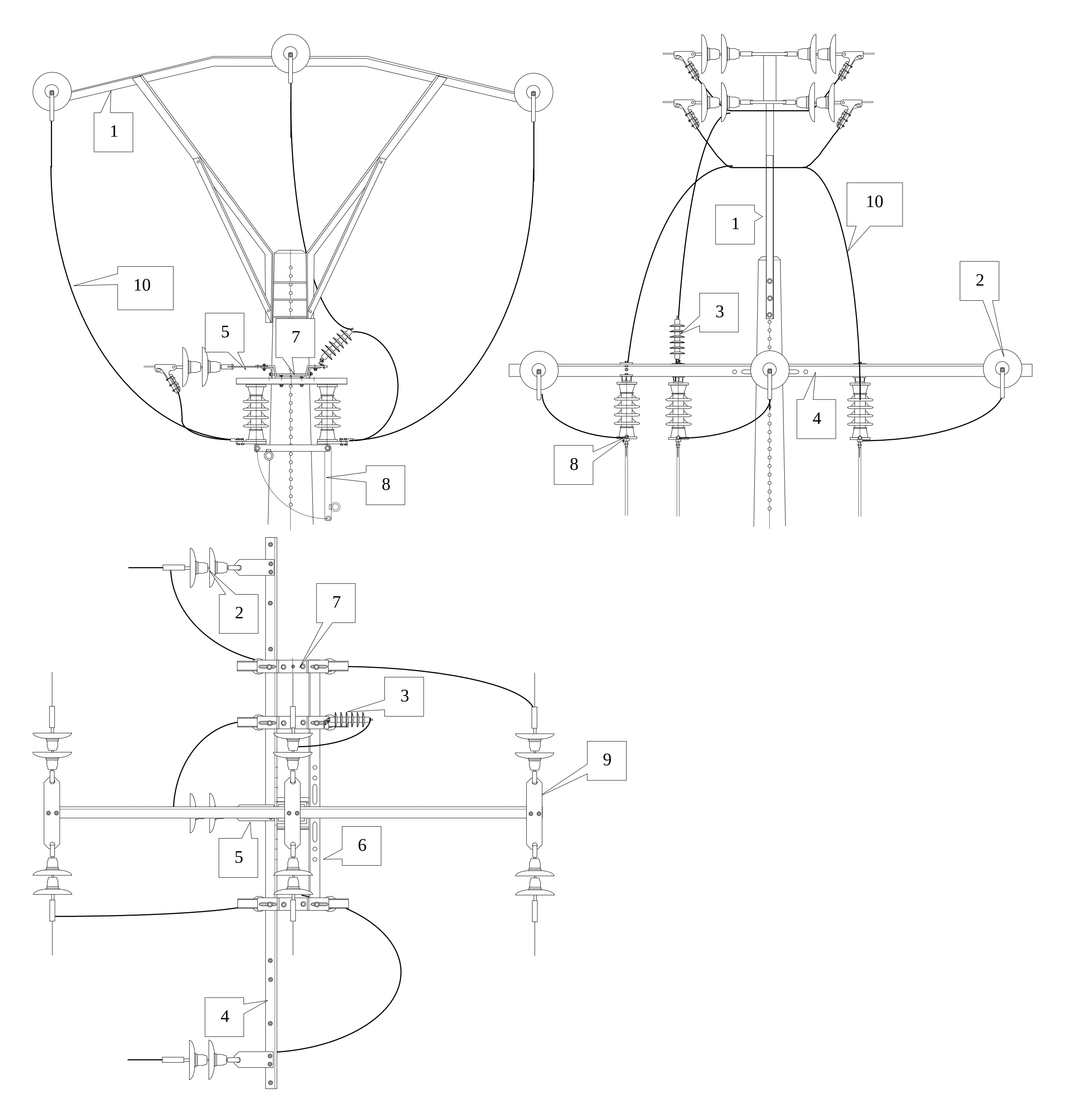


figura 14 d - Armado de derivación con seccionadores en apoyo de hormigón o chapa con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	9	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	1	Angular L-80.8-3690	L-80.8-3690	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-250	CH-8-250	NI 52.30.24
6	1	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
7	3	Chapa CH 8-460	CH 8-460	NI 52.30.24
8	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
9	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
10	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.5 Apoyos de derivación subterránea con maniobra.

No deberán emplearse estos armados cuando las terminaciones y pararrayos tengan envolventes de porcelana, en concreto la envolvente de los elementos citados serán poliméricas o similar. En estos apoyos son los preferentes aquellos que llevan crucetas rectas.

5.5.1 Apoyos de derivación con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores. En las figuras 15a a 15d, se indica la disposición de estos tipos de apoyos.

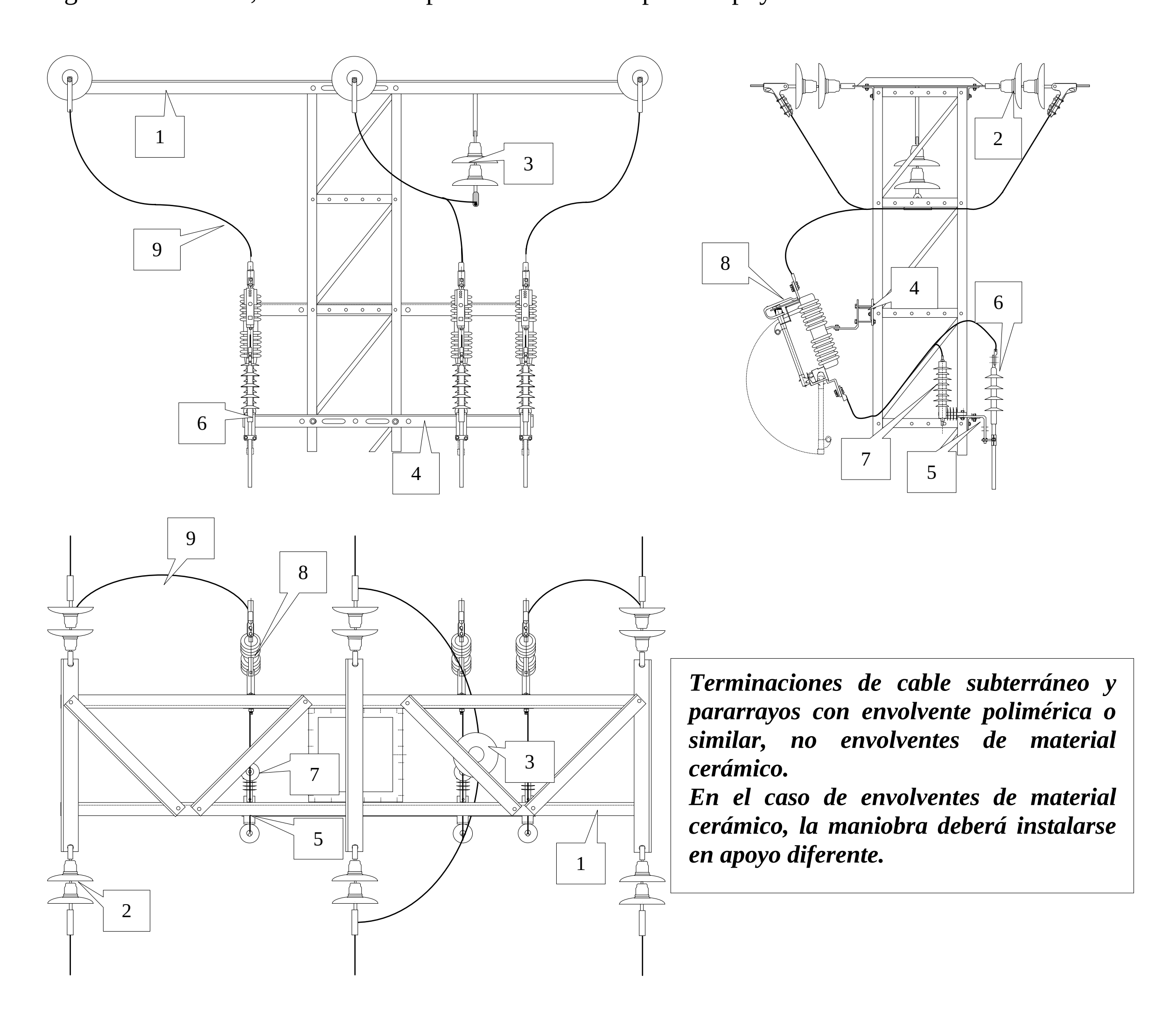


figura 15 a - Armado de derivación subterránea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
6	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
7	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
8	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

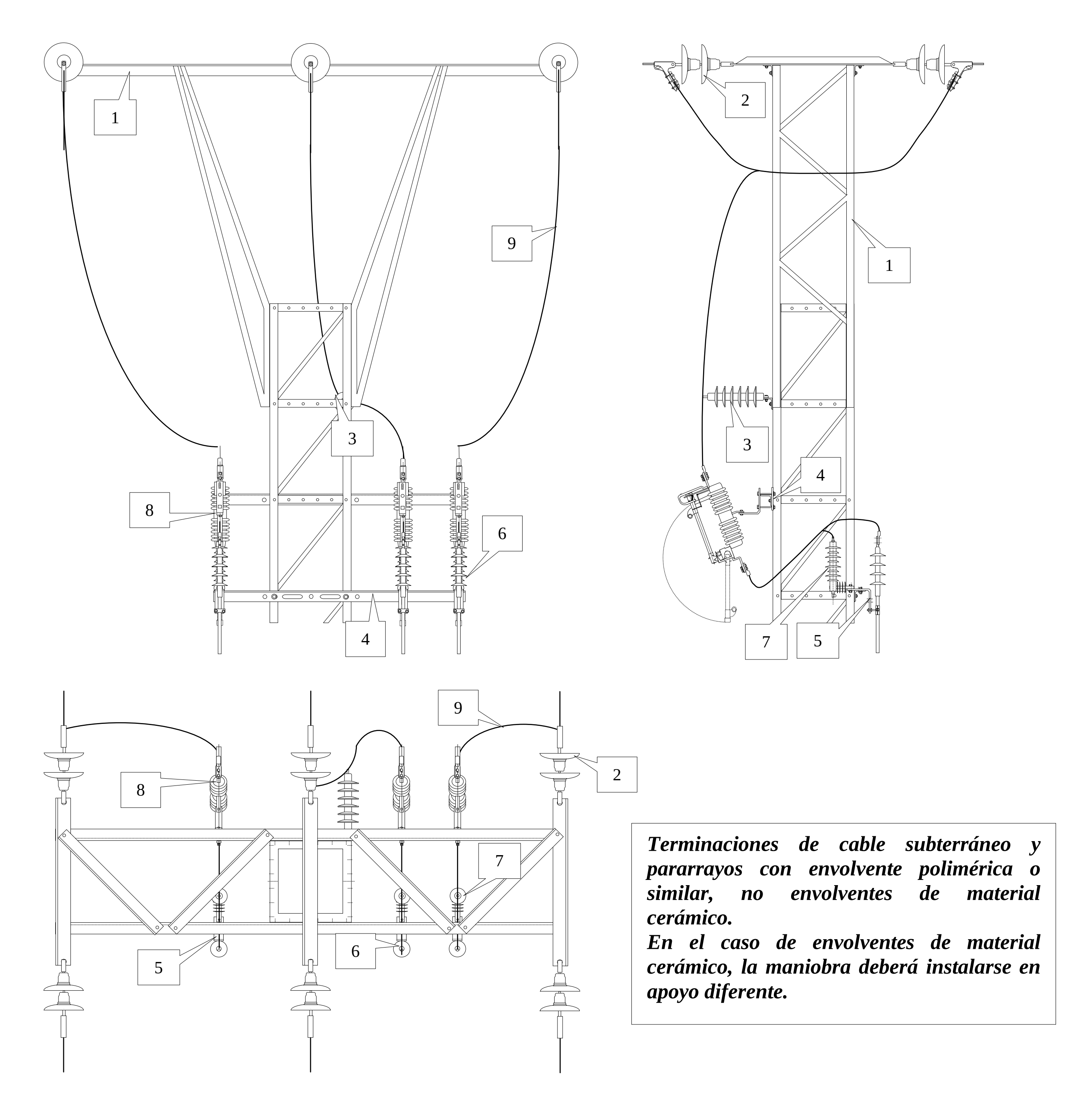


figura 15 b - Armado de derivación subterránea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BC	NI 52.31.03
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
6	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
7	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
8	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

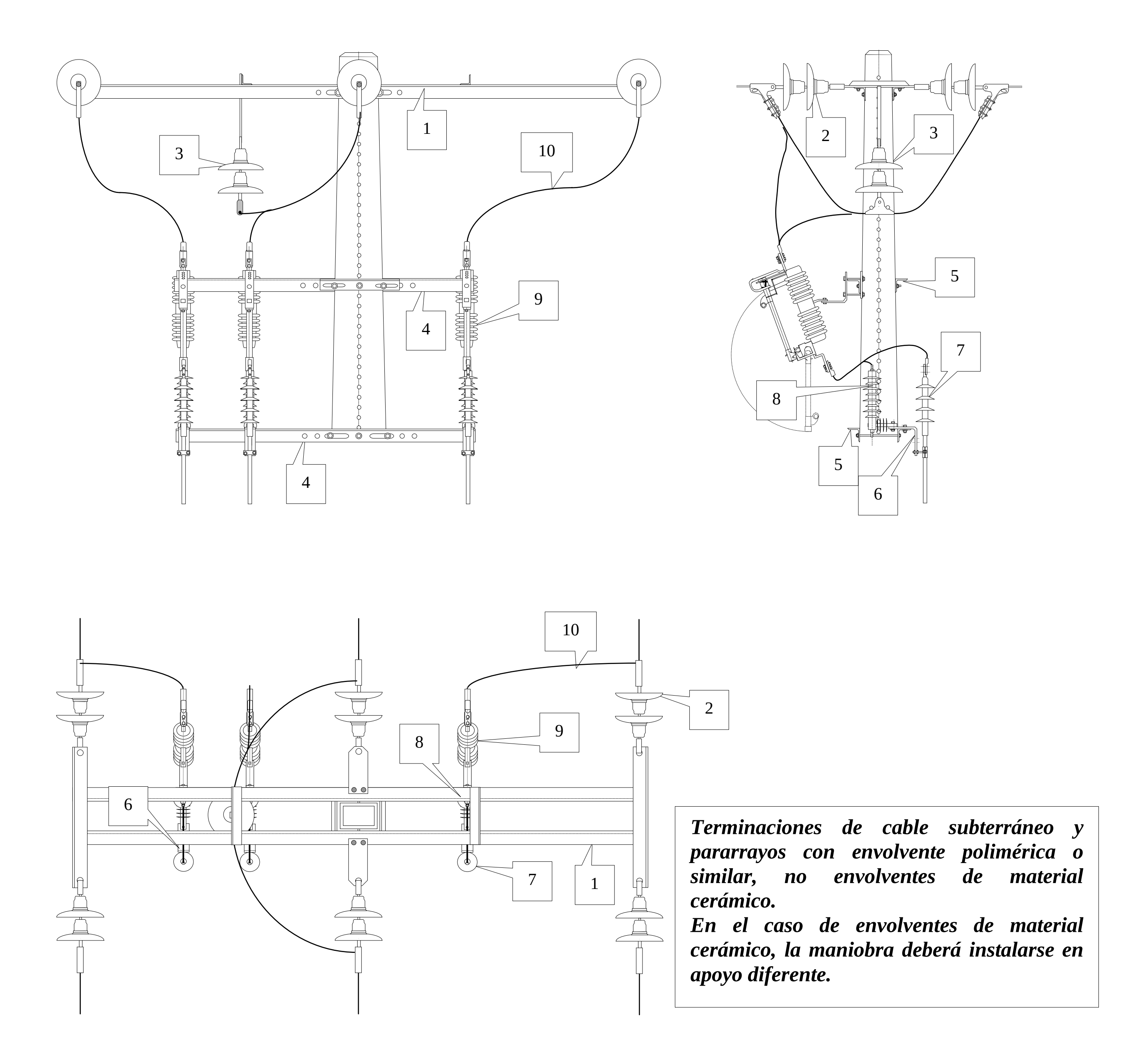


figura 15 c - Armado de derivación subterránea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyos hormigón o chapa con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	2	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
6	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
7	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
8	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
9	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
10	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

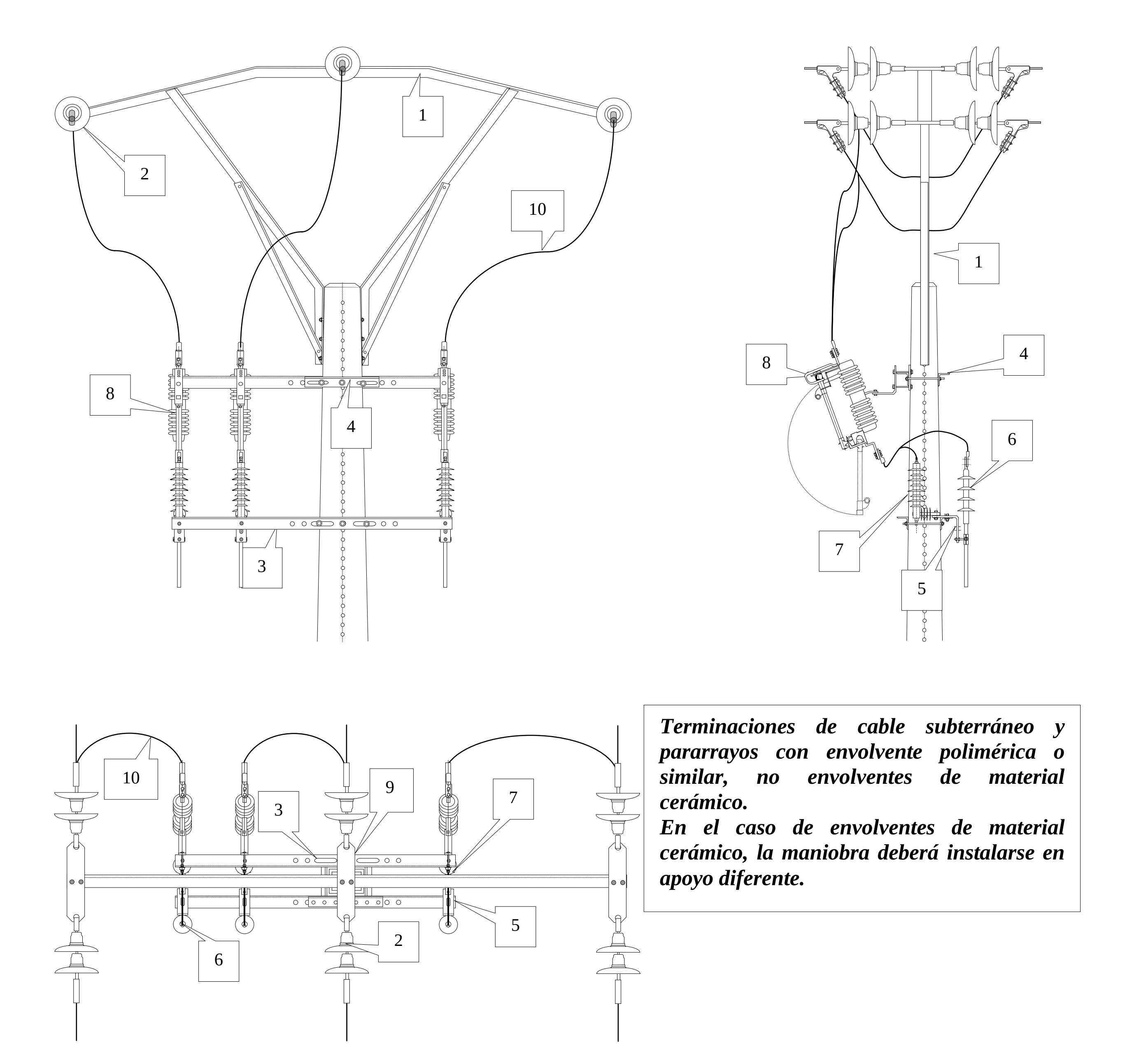


figura 15 d - Armado de derivación subterránea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyos hormigón o chapa con cruceta bóveda.

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
4	2	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
6	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
7	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
8	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
9	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
10	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.5.2 Apoyos de derivación con seccionadores de línea aérea. En las figuras 16a a 16d, se indica la disposición de estos tipos de apoyos.

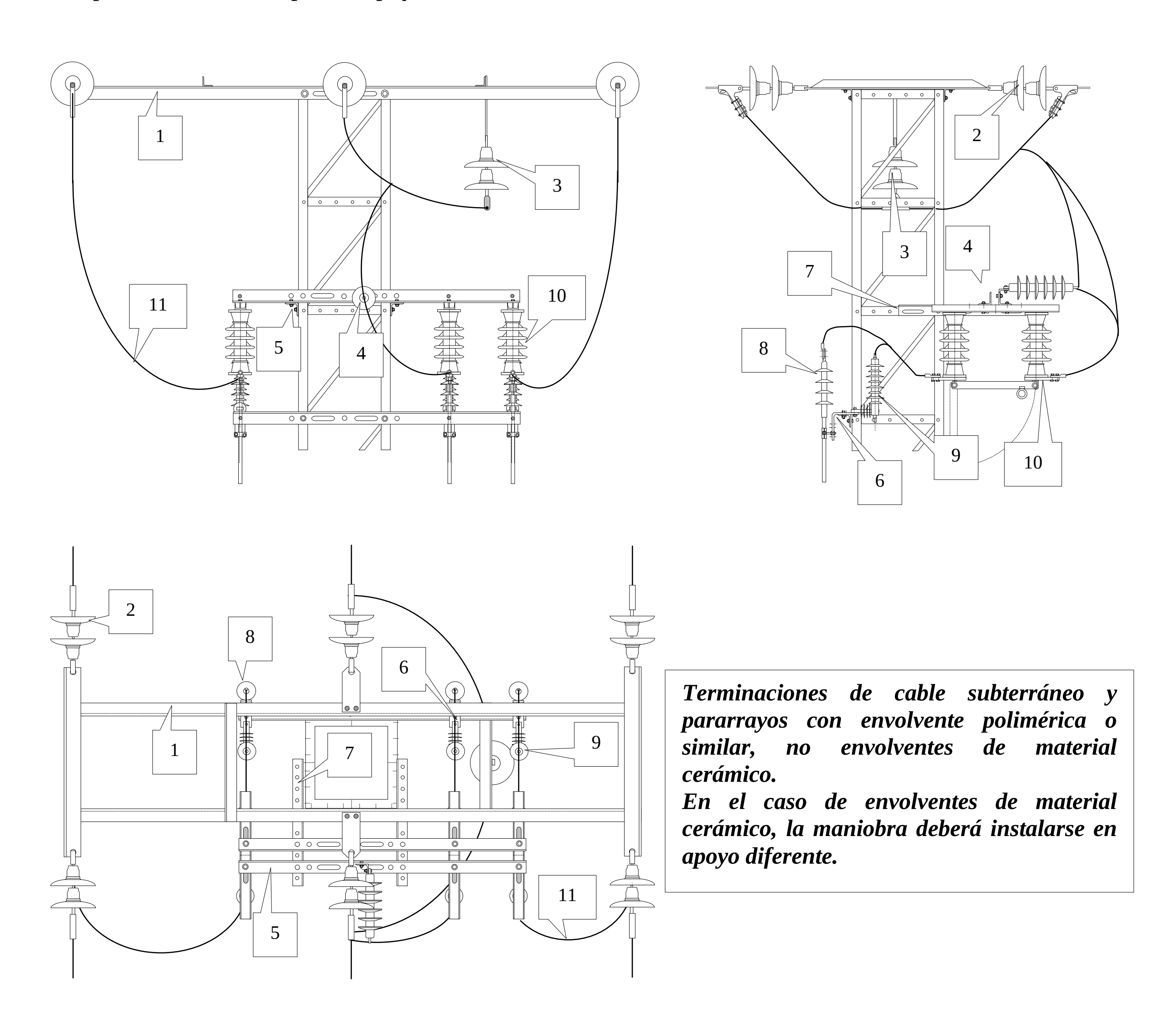


figura 16 a - Armado de derivación con seccionadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
5	3	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
6	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
7	2	Angular L-60.5-700	L-60.5-700	NI 52.30.24
8	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
9	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
10	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
11	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

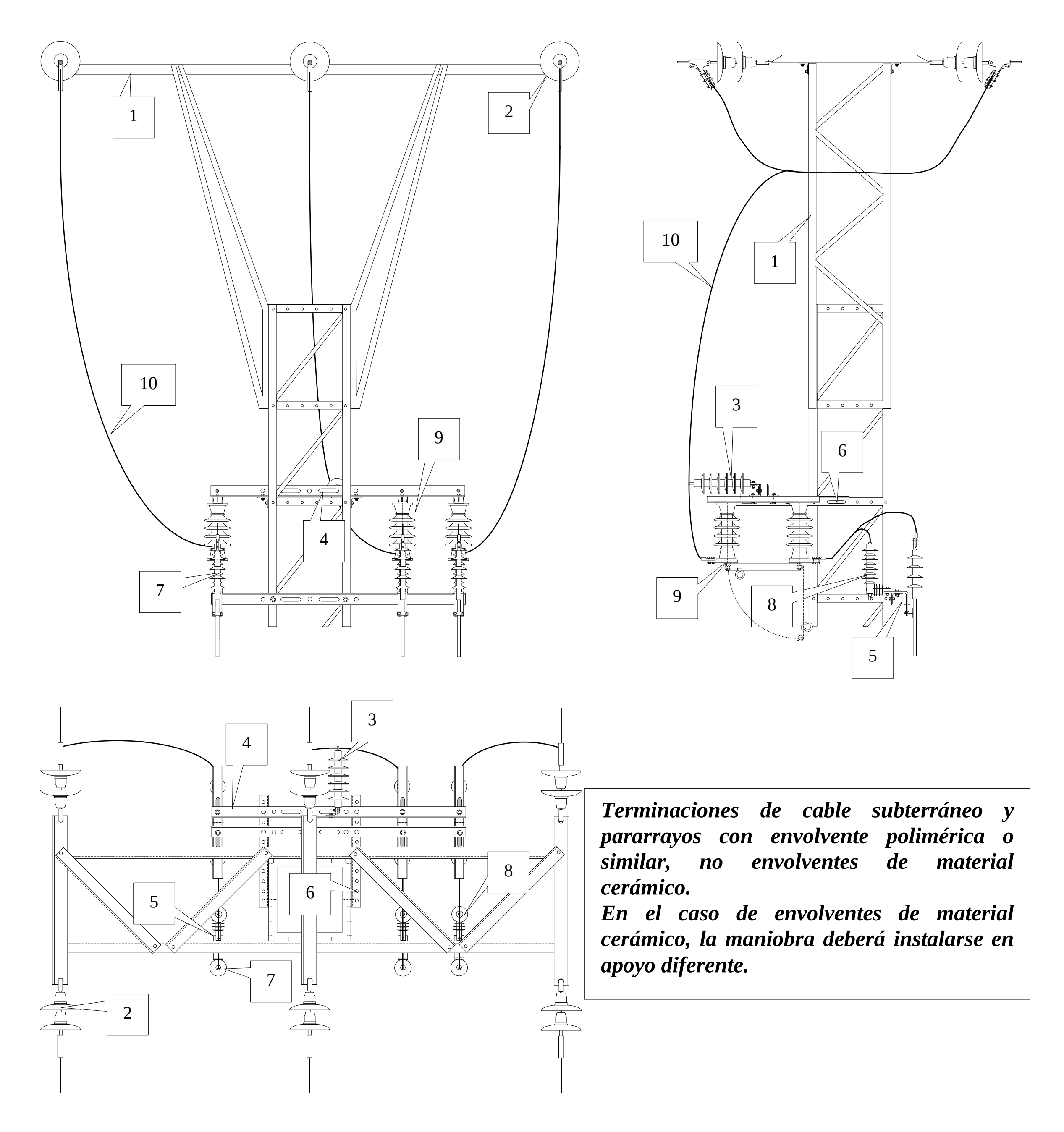


figura 16 b - Armado de derivación con seccionadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BC	NI 52.31.03
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	3	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
6	2	Angular L-60.5-700	L-60.5-700	NI 52.30.24
7	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
8	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
9	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
10	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

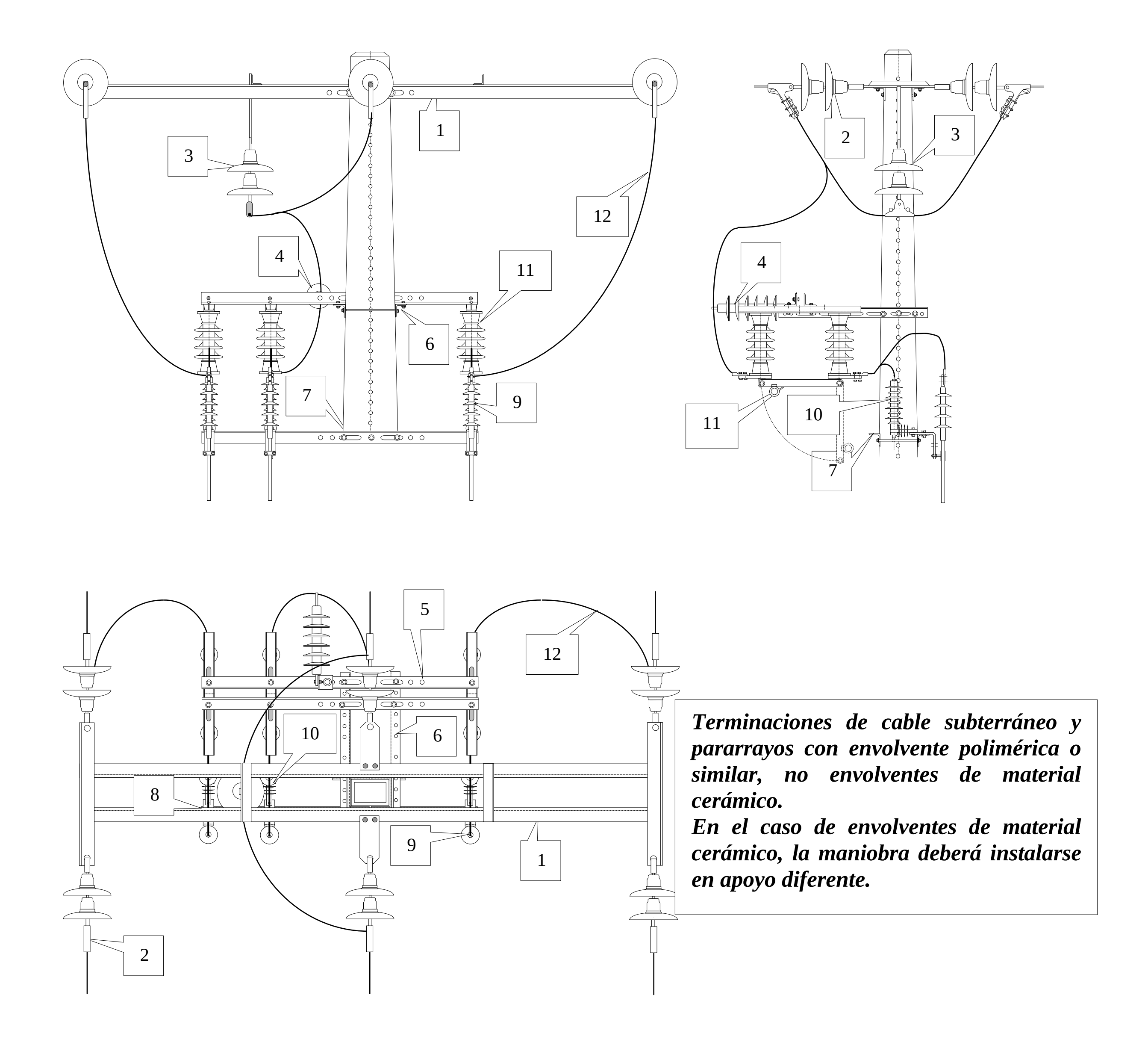
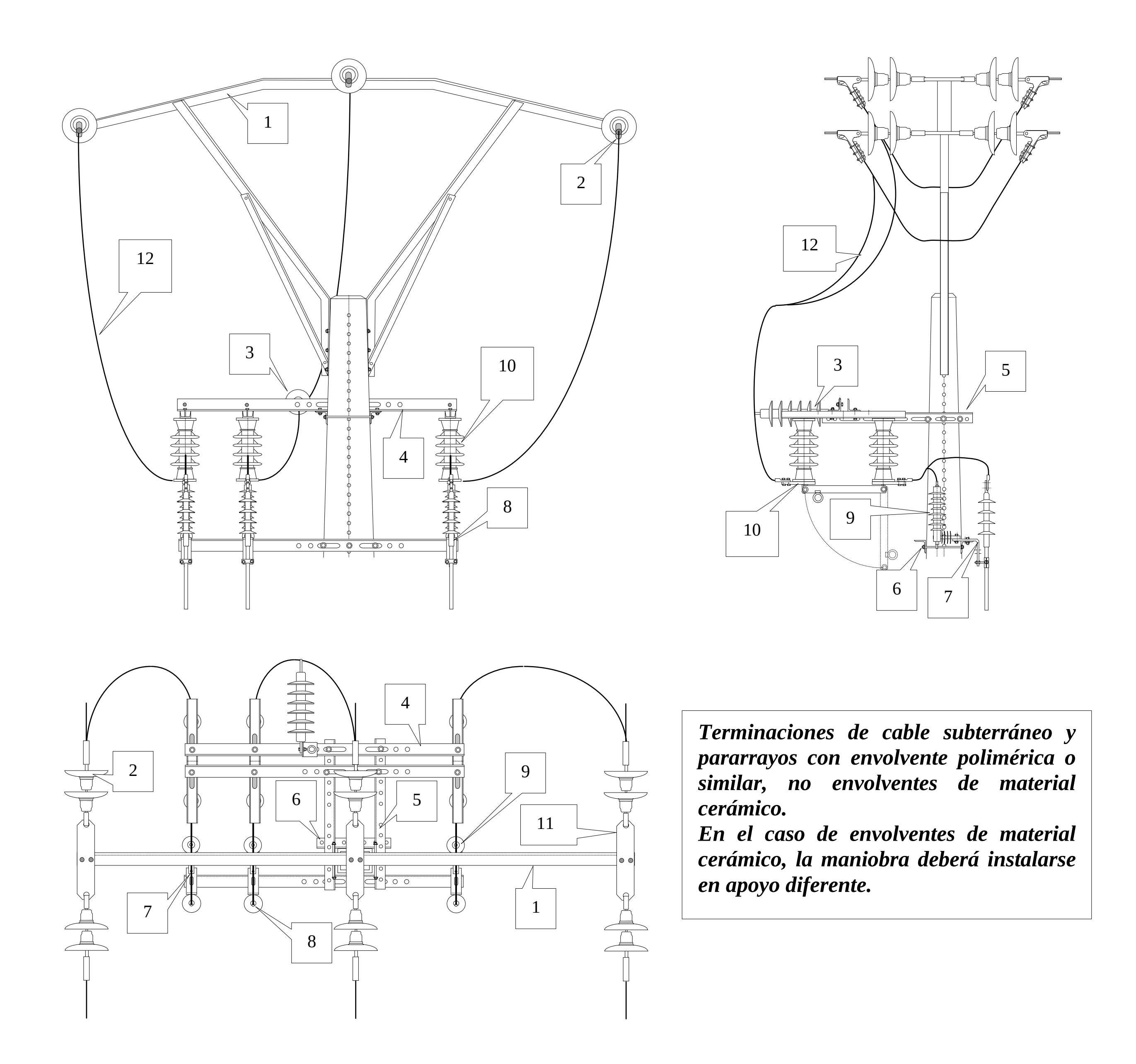


figura 16 c - Armado de derivación subterránea con seccionadores en apoyo de hormigón o chapa con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RH	NI 52.31.02
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Cadena de suspensión	CS	NI 48.10.01
4	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
5	3	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
6	2	Angular L-60.5-850	L-60.5-850	NI 52.30.24
7	2	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
8	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
9	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
10	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
11	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
12	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		



Terminaciones de cable subterráneo y pararrayos con envolvente polimérica o similar, no envolventes de material cerámico.
En el caso de envolventes de material cerámico, la maniobra deberá instalarse en apoyo diferente.

figura 16 d - Armado de derivación subterránea con seccionadores en apoyo de hormigón o chapa con cruceta bóveda

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta bóveda	BP	NI 52.30.22
2	6	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	3	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	2	Angular L-60.5-850	L-60.5-850	NI 52.30.24
6	1	Angular L60.5-420	L60.5-420	NI 52.30.24
7	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
8	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
9	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
10	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
11	3	Cartela horizontal	CCH	NI 52.30.22
12	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		

5.6 Apoyos de fin de línea con maniobra.

En las figuras 17a y 17b se indica la disposición de este tipo de apoyos.

Nota: Téngase en cuenta que siempre que ello no implique una mayor dificultad tanto en el montaje, como en la operación y en el mantenimiento, la disposición más adecuada es la indicada en el apartado 5.1.4, instalando la maniobra en al apoyo anterior al de fin de línea según apartado 5.4.1. Además deberá tenerse en cuenta lo indicado en el apartado 5.5.

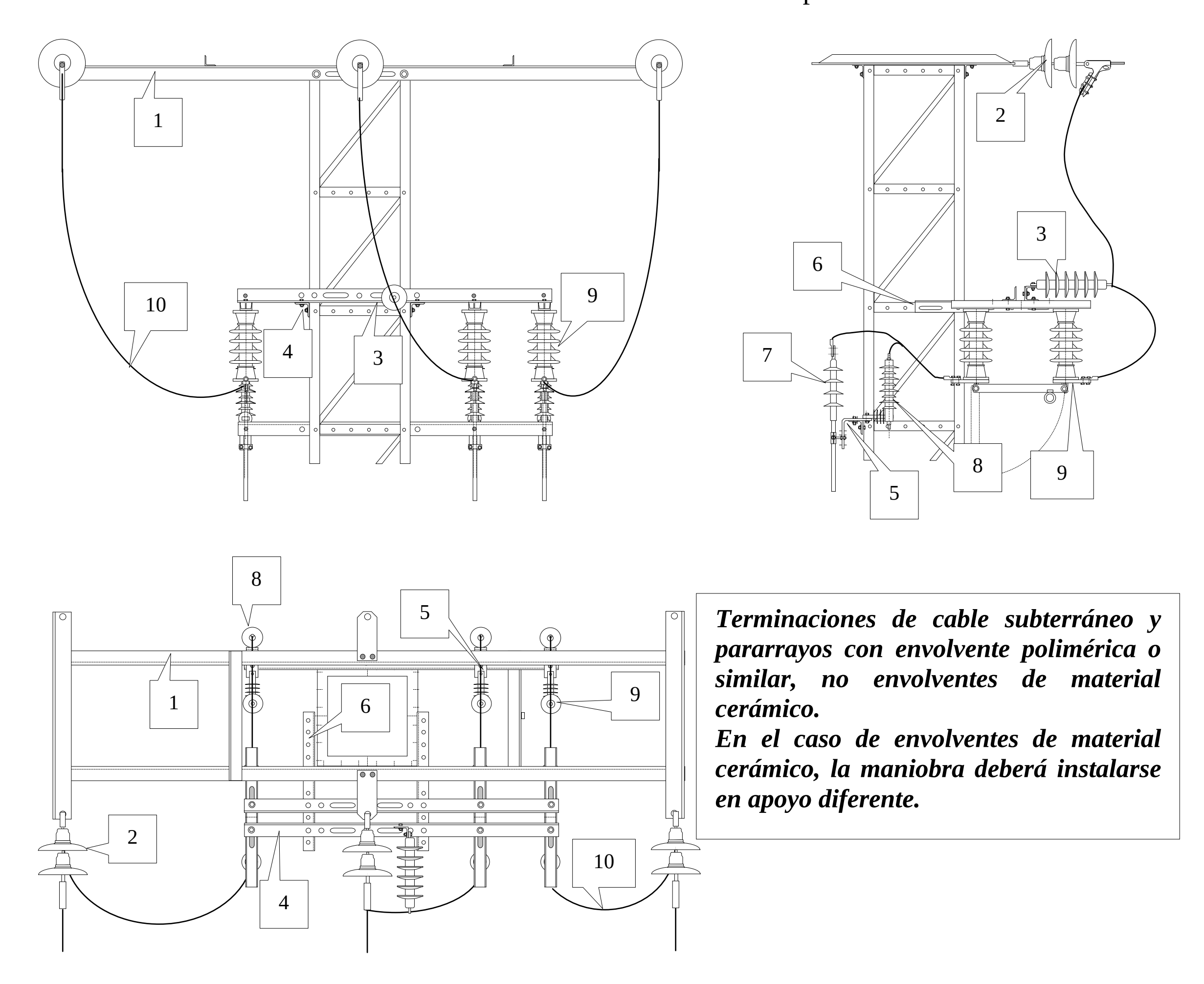
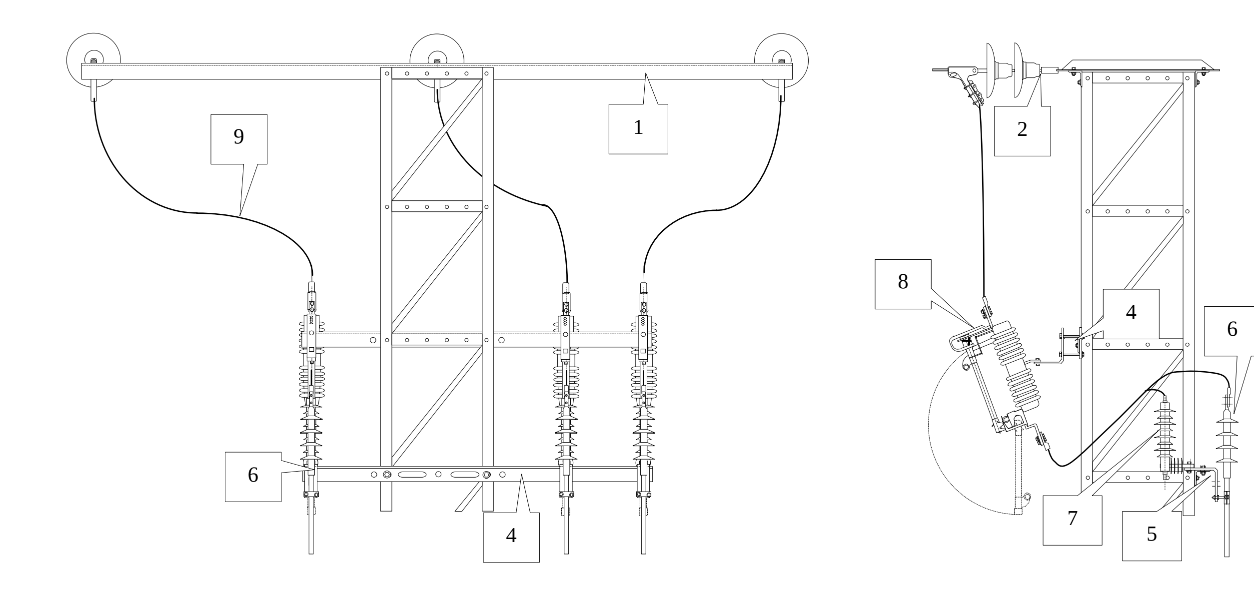
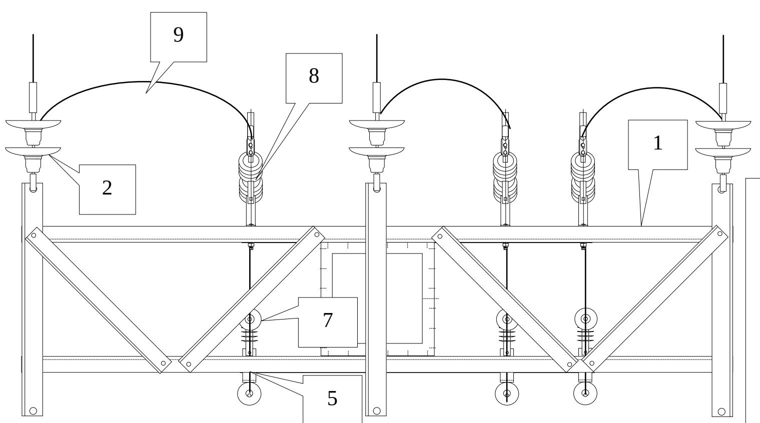


figura 17 a - Armado de fin de línea con seccionadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta Recta	RC	NI 52.31.02
2	3	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
3	1	Aislador de composite	U70PP	NI 48.08.01
4	3	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
6	2	Angular L-60.5-700	L-60.5-700	NI 52.30.24
7	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
8	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
9	3	Seccionador unipolar línea aérea	SELA U24	NI 74.51.01
10	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		





Terminaciones de cable subterráneo y pararrayos con envolvente polimérica o similar, no envolventes de material cerámico.
En el caso de envolventes de material cerámico, la maniobra deberá instalarse en apoyo diferente.

figura 17 b - Armado de fin de línea con cortacircuitos fusibles de expulsión o seccionalizadores en apoyo de perfiles metálicos con cruceta recta

Marca	Cantidad	Denominación	Designación	Norma
1	1	Cruceta recta	RC	NI 52.30.22
2	3	Cadena de amarre	CA	NI 48.10.01
4	2	Angular L-70.7-2040	L-70.7-2040	NI 52.30.24
5	3	Chapa CH-8-150	CH-8-150	NI 52.30.24
6	3	Terminación cable subterráneo	TES/24	NI 56.80.02
7	3	Pararrayos	POM-P	NI 75.30.02
8	3	Cortacircuitos fusibles de expulsión	CFE 24	NI 75.06.11
9	-	Puentes, según conductor		
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión		